

PAT-NO: JP02001198141A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2001198141 A**

TITLE: OPERATIVE PART OBSERVING SYSTEM

PUBN-DATE: July 24, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUDO, MASAHIRO	N/A
UEDA, MASAOKI	N/A
GOTO, YASUO	N/A
KARASAWA, HITOSHI	N/A
SUGAI, TOSHIYA	N/A
SHIODA, TAKASHI	N/A
SHIMOMURA, KOJI	N/A
NAKAMURA, TAKEAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OLYMPUS OPTICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000009146

APPL-DATE: January 18, 2000

INT-CL (IPC): A61B019/00, A61B001/04, H04N005/225, H04N007/18, G06F019/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an operative part observing system capable of correctly detecting an observation position in a pickup image to be provided for an operator even when a visual field is moved in a system comprising a microscope for an operation combined with an endoscope device provided with a visual field moving function as the most important feature.

SOLUTION: In observing a desired portion of an operative part 45 by a TV camera 34 on a hard mirror 33, a visual field of the TV camera 34 is moved by a CCD moving mechanism 43. At this time, a three-dimensional position of the TV camera 34 is detected by a digitizer 26, a three-dimensional position of the desired portion of the operative part 45 observed by the TV camera 34 is computed by a work station 23 based on three-dimensional image data of the operative part 45 from a memory part 13a and movement information of the visual field of the TV camera 34 by the digitizer 26 and the CCD moving mechanism 43, and the three-dimensional position of the desired portion to the operative part 45 is combine with the three-dimensional image data of the operative part 45 to be displayed and outputted based on the result of above computation.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-198141

(P2001-198141A)

(43)公開日 平成13年7月24日(2001.7.24)

(51)IntCl'	識別記号	F I	テマコード*(参考)
A 6 1 B 19/00	5 1 0	A 6 1 B 19/00	5 1 0 4 C 0 6 1
1/04	3 7 2	1/04	3 7 2 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C 5 C 0 5 4
7/18		7/18	M
// G 0 6 F 19/00		G 0 6 F 15/42	D
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 14 頁)			

(21)出願番号 特願2000-9146(P2000-9146)

(22)出願日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 工藤 正宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 植田 昌章

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

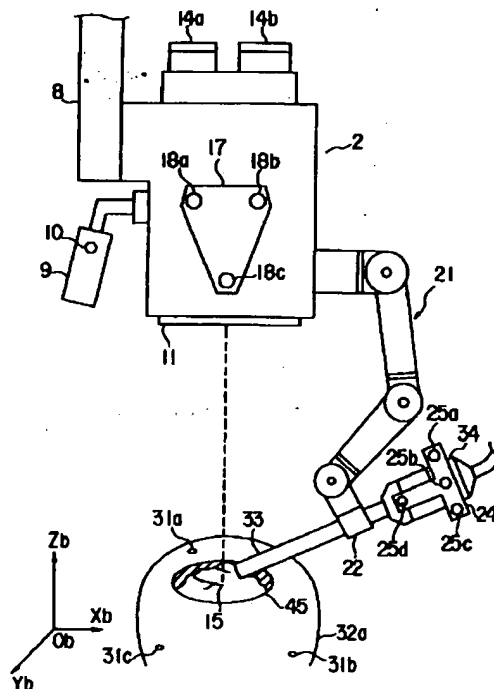
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 術部観察システム

(57)【要約】

【課題】本発明は、手術用顕微鏡と、視野移動機能を備えた内視鏡装置とを組み合わせたシステムで視野移動を行った場合でも撮像画像の観察位置を正しく検出して術者に呈示できる術部観察システムを提供することを最も主要な特徴とする。

【解決手段】硬性鏡33のTVカメラ34によって術部45の所望の部位を観察する際に、CCD移動機構43によってTVカメラ34の視野を移動する。このとき、デジタイザ26によってTVカメラ34の3次元位置を検出し、記憶部23aからの術部45の3次元画像データ、デジタイザ26およびCCD移動機構43によるTVカメラ34の視野の移動情報により、TVカメラ34が観察している術部45の所望の部位の3次元位置をワークステーション23によって演算し、この演算結果により所望の部位の術部45に対する3次元位置を術部45の3次元画像データに重畳して表示出力するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、
前記術部の所望の部位を観察する観察手段と、
前記観察手段に設けられ、前記観察手段の視野を移動する視野移動手段と、
前記観察手段の3次元位置を検出する位置検出手段と、
前記画像データ保持手段が保持する前記術部の3次元画像データ、前記位置検出手段および前記視野移動手段による前記観察手段の視野の移動情報により、前記観察手段が観察している前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、この演算結果により求められた前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を前記術部の3次元画像データに重畳して表示出力する演算部とを具備することを特徴とする術部観察システム。

【請求項2】 前記観察手段は、
管腔内に挿入される挿入部を有する内視鏡と、
この内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラとを具備し、
前記TVカメラは、
前記内視鏡によって観察される被検体の観察像を撮像する撮像手段と、
前記観察像の変倍を行う変倍光学系と、
少なくとも前記撮像手段の撮像範囲を移動させる撮像範囲移動手段または前記変倍光学系を移動させる変倍光学系移動手段のうちのいずれか一方とを具備することを特徴とする請求項1に記載の術部観察システム。

【請求項3】 術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、
前記術部の所望の部位を観察する観察手段と、
前記観察手段に設けられ、前記観察手段の視野を移動する視野移動手段と、
前記観察手段の3次元位置を検出する位置検出手段と、
前記画像データ保持手段が保持する前記術部の3次元画像データ、前記位置検出手段および前記視野移動手段による前記観察手段の視野の移動情報により、前記観察手段が観察している前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、この演算結果により求められた前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を前記術部の3次元画像データに重畳して表示出力する演算部と、
この演算部からの表示出力を表示する表示手段と、
この表示手段で表示された前記術部の画像に対して前記観察手段が観察する観察目的位置を入力する入力手段と、
この入力手段からの信号に基づいて前記視野移動手段を駆動制御して前記観察目的位置に前記観察手段の視野を移動させる観察手段駆動制御手段とを具備することを特徴とする術部観察システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手術を行う患者の体内の術部の画像を観察する例えば脳外科手術に応用される術部観察システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、手術用顕微鏡を用いて微細な手術を行うマイクロサージャリーにおいては、画像診断技術の発展もあり、断層画像を用いた手術前の手術計画作成、さらには手術中にもそれら画像情報を有効利用し、より安全な手術を目指して手術機器の改良が進められている。

【0003】特に、脳外科分野では、手術用顕微鏡での観察位置あるいは、手術で併用される内視鏡（硬性鏡）や、処置具等の位置を検出し、手術前に得られた断層画像との統合を図ることが行われている。

【0004】また、本出願人は、特願平10-319190号において、手術前に得られた断層画像に基づいて作成した3次元画像データに、手術用顕微鏡の観察位置のデータと処置具先端の位置のデータとを重畳してモニタ上に表示する手術用顕微鏡のシステムを開示している。

【0005】さらに、本出願人が特開平9-28663号公報に開示しているように、硬性鏡や、TVカメラの撮像部の位置を固定した状態で、撮像部の視野を移動させる視野移動機能を備えた内視鏡装置がある。この装置では、硬性鏡や、TVカメラの撮像部の位置を固定した状態で、撮像部の視野移動を行えるため、視野移動時に生体組織に損傷を与えることがなく、安全性が高い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特願平10-319190号の手術用顕微鏡のシステムと、この特開平9-28663号公報の装置とを組み合わせた術部観察システムを処置対象の生体組織が非常にデリケートである脳外科手術に応用することは、微細な脳外科手術を安全に行ううえで絶大な効果を発揮できると考えられる。

【0007】このように手術用顕微鏡と、視野移動機能を備えた内視鏡装置とを組み合わせた術部観察システムを脳外科手術の分野に応用する場合、内視鏡の先端位置を検出して前述の3次元画像データに重畳してモニタ上に表示することで、術者に内視鏡装置での観察範囲のデータと、患者の解剖構造のデータとを関連付けて掌握可能な情報を呈示できる。

【0008】この場合、従来の手術用顕微鏡の観察位置のデータを検出する位置検出手段で検出される位置データは内視鏡における挿入部の先端位置である。そのため、視野移動機能を備えていない通常の撮像装置が内視鏡と組み合わされているシステムの場合には、内視鏡の視軸中心位置は撮像画像の中心位置とはほぼ一致するた

め、内視鏡の先端位置はほぼ撮像画像の範囲を表していると言える。

【0009】しかしながら、前述の視野移動機能を備えた内視鏡装置と組み合わせられているシステムの場合には、撮像装置の視野移動を行うことにより撮像画像の中心位置が内視鏡の光軸中心位置からずれる問題がある。そのため、この視野移動機能を備えた内視鏡装置を従来の手術用顕微鏡のシステムに組合わせて用いた場合、検出された内視鏡における挿入部の先端位置のデータは撮像画像の観察位置を正確には表していない場合がある。

【0010】本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、手術用顕微鏡と、視野移動機能を備えた内視鏡装置とを組合せたシステムを使用して、視野移動を行った場合でも、撮像画像の観察位置を正しく検出して術者に呈示することができる術部観察システムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、前記術部の所望の部位を観察する観察手段と、前記観察手段に設けられ、前記観察手段の視野を移動する視野移動手段と、前記観察手段の3次元位置を検出する位置検出手段と、前記画像データ保持手段が保持する前記術部の3次元画像データ、前記位置検出手段および前記視野移動手段による前記観察手段の視野の移動情報により、前記観察手段が観察している前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、この演算結果により求められた前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を前記術部の3次元画像データに重畳して表示出力する演算部とを具備することを特徴とする術部観察システムである。そして、本請求項1の発明では、観察手段によって術部の所望の部位を観察する際に、視野移動手段によって観察手段の視野を移動する。このとき、位置検出手段によって観察手段の3次元位置を検出する。さらに、画像データ保持手段が保持する術部の3次元画像データ、位置検出手段および視野移動手段による観察手段の視野の移動情報により、観察手段が観察している術部の所望の部位の術部に対する3次元位置を演算部によって演算するとともに、この演算結果により求められた術部の所望の部位の術部に対する3次元位置を術部の3次元画像データに重畳して表示出力するようにしたものである。

【0012】請求項2の発明は、前記観察手段は、管腔内に挿入される挿入部を有する内視鏡と、この内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラとを具備し、前記TVカメラは、前記内視鏡によって観察される被検体の観察像を撮像する撮像手段と、前記観察像の変倍を行う変倍光学系と、少なくとも前記撮像手段の撮像範囲を移動させる撮像範囲移動手段または前記変倍光学系を移動させる変倍光学系移動手段のうちのいずれか一方とを具備す

ることを特徴とする請求項1に記載の術部観察システムである。そして、本請求項2の発明では、内視鏡と、この内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラとによって観察手段を構成する。さらに、内視鏡によって観察される被検体の観察像をTVカメラの撮像手段によって撮像し、変倍光学系によって観察像の変倍を行うとともに、撮像範囲移動手段によって撮像手段の撮像範囲を移動させ、または変倍光学系移動手段によって変倍光学系を移動させるようにしたものである。

【0013】請求項3の発明は、術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、前記術部の所望の部位を観察する観察手段と、前記観察手段に設けられ、前記観察手段の視野を移動する視野移動手段と、前記観察手段の3次元位置を検出する位置検出手段と、前記画像データ保持手段が保持する前記術部の3次元画像データ、前記位置検出手段および前記視野移動手段による前記観察手段の視野の移動情報により、前記観察手段が観察している前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、この演算結果により求められた前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を前記術部の3次元画像データに重畳して表示出力する演算部と、この演算部からの表示出力を表示する表示手段と、この表示手段で表示された前記術部の画像に対して前記観察手段が観察する観察目的位置を入力する入力手段と、この入力手段からの信号に基いて前記視野移動手段を駆動制御して前記観察目的位置に前記観察手段の視野を移動させる観察手段駆動制御手段とを具備することを特徴とする術部観察システムである。そして、本請求項3の発明では、請求項1の演算部からの表示出力を表示手段に表示させる。さらに、この表示手段で表示された術部の画像に対して入力手段によって観察手段が観察する観察目的位置を入力したのち、この入力手段からの信号に基いて観察手段駆動制御手段によって視野移動手段を駆動制御して観察目的位置に観察手段の視野を移動させるようにしたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図5を参照して説明する。図1は本実施の形態の術部観察システムである手術用顕微鏡システム全体の概略構成を示すものである。図1中で、1は手術室に設置されている手術用顕微鏡（観察装置）、2はこの手術用顕微鏡1の鏡体、61は患者32が載せられている手術用ベッドである。ここで、手術用顕微鏡1の架台3には、床面を移動可能なベース4と、このベース4上に立設された支柱5とが設けられている。なお、手術用顕微鏡1の架台3は手術室内における手術用ベッド61の先端部側（例えばベッド61上の患者32の頭部が配置される側）に配置されている。

【0015】さらに、支柱5の上部には、手術用顕微鏡1の鏡体2を任意の方向に移動可能に支持する支持機構

62が設けられている。この支持機構62には第1アーム6と、第2アーム7と、第3アーム8とが設けられている。ここで、第1アーム6には図示しない照明用光源が内蔵されている。そして、この第1アーム6の一端部は支柱5の上部に略鉛直方向の軸O1を中心に回転自在に取付けられている。

【0016】さらに、第1アーム6の他端部には、第2アーム7の一端部が略鉛直方向の軸O2を中心に回転自在に取付けられている。この第2アーム7はリンク機構とバランス調整用のスプリング部材とからなるパンタグラフアームによって形成され、上下方向に移動操作可能になっている。

【0017】また、第2アーム7の他端部には、第3アーム8の一端が略鉛直方向の軸O3を中心に回転自在に取付けられている。この第3アーム8の他端には手術用顕微鏡1の鏡体2が連結されている。さらに、この第3アーム8は、略水平面上で、互いに直交する方向の2つの軸O4、O5を中心としてそれぞれ回転自在に支持されている。そして、鏡体2はこの第3アーム8によって軸O4を中心として術者の観察方向に対する前後方向の俯仰を可能に、かつ軸O5を中心として術者の左右方向の俯仰を可能にそれぞれ支持されている。

【0018】また、支持機構62の各回転軸O1～O5における軸受部には図示しない電磁ブレーキが各々設けられている。この電磁ブレーキは支柱5に内蔵された図示しない電磁ブレーキ電源回路と接続されている。さらに、この電磁ブレーキ電源回路は、図2に示すように鏡体2に一体に固定されたグリップ9に設けられたスイッチ10と接続されている。

【0019】そして、スイッチ10によって各回転軸O1～O5の電磁ブレーキがオンオフ操作されるようになっている。ここで、スイッチ10が例えばオン操作された場合には各回転軸O1～O5の電磁ブレーキがオフ操作されることにより、支持機構62がロック解除状態で保持され、鏡体2が空間的に自由に位置調整を行うことができるようになっている。そして、スイッチ10がオフ操作された場合には各回転軸O1～O5の電磁ブレーキがオン操作されて支持機構62がロック状態に切換えられ、鏡体2の位置固定が行われるようになっている。

【0020】また、図4は手術用顕微鏡1の鏡体2の概略構成を示すものである。この鏡体2には、1つの対物レンズ11と、左右一対の観察光学系14A、14Bとが設けられている。ここで、左右の各観察光学系14A、14Bの観察光軸上には変倍光学系12と、左右の結像レンズ13a、13bと、左右の接眼レンズ14a、14bとが順に配置されている。そして、この左右一対の観察光学系14A、14Bによって立体観察光学系が構成されている。

【0021】また、結像レンズ13a、13bによる結像面は、それぞれ接眼レンズ14a、14bの焦点位置

に配置されるように設置されている。なお、図2中の15は鏡体2の立体観察光学系の焦点位置、図4中の16は対物レンズ11のレンズ位置を検出する位置センサーをそれぞれ示すものである。ここで、対物レンズ11は図示しないモーターと連結されて光軸方向に移動可能に支持されている。そして、この対物レンズ11の光軸方向のレンズ位置が位置センサー16により検出できるように構成されている。

【0022】また、図2に示すように鏡体2上には、後述するデジタイザ（位置検出手段）26が鏡体2の3次元座標を検出するための信号板17がこの鏡体2の側面の所定の位置に位置決めされ、一体に固定されている。この信号板17には信号部材として複数、本実施の形態では3つのLED18a、18b、18cが一体的に固定されている。これらのLED18a、18b、18cはそれぞれ、図1、図3に示すLED制御装置19と接続されている。さらに、このLED制御装置19は計測装置20と接続されている。

【0023】また、鏡体2には、多関節マニピュレータ21が連結されている。この多関節マニピュレータ21には複数のアームと、各アーム間の連結部に配置された回動可能な関節とが設けられている。この関節には各々図示しない電磁ブレーキが設けられている。さらに、この多関節マニピュレータ21の先端には内視鏡である硬性鏡（観察手段）33を把持可能な硬性鏡接続部22が設けられている。この硬性鏡接続部22には硬性鏡33が所定の位置に位置決めされた状態で、着脱可能に連結されている。

【0024】また、硬性鏡33には図3に示すように視野移動機能を備えたTVカメラ（観察手段）34が着脱自在に接続されている。図5はこの視野移動機能を備えたTVカメラ34を示すものである。このTVカメラ34には、観察像の変倍を行うズームレンズ（変倍光学系）40と、このズームレンズ40を移動させるズームレンズ移動機構（変倍光学系移動手段）41と、硬性鏡33によって観察される被検体の観察像を撮像するCCD（撮像手段）42と、このCCD42の撮像範囲を移動させるCCD移動機構（撮像範囲移動手段）43とが設けられている。このCCD移動機構43はXYステージで構成されている。なお、このCCD移動機構43の詳細構造については、本出願人より既に出願された特願平10-319190号に開示されている。

【0025】また、TVカメラ34は図3に示すように視野移動制御装置35およびカメラコントロールユニット36に接続されている。ここで、カメラコントロールユニット36はモニタ（表示手段）37に接続されている。さらに、視野移動制御装置35は演算部に当たるワークステーション23および例えば、処置具等に取り付けられる視野移動指令スイッチ（入力手段）38と接続されている。

【0026】また、TVカメラ34には、後述するデジタイザ26が3次元座標を検出するための信号板24が着脱自在に固定されている。この信号板24は、図2に示すようにTVカメラ34の側面の所定の位置に位置決めされている。さらに、信号板24には信号部材として4個のLED25a、25b、25c、25dが一体に固定されている。これらのLED25a、25b、25c、25dもまた図3に示すように、それぞれLED制御装置19と接続されている。

【0027】また、手術室内には、鏡体2上の信号板17のLED18a、18b、18cおよびTVカメラ34の信号板24のLED25a、25b、25c、25dの3次元座標における位置を検出するための光学式位置検出装置であるデジタイザ26が設置されている。このデジタイザ26は図1に示すように手術室内における

手術用ベッド61の基端部側（例えばベッド61上の患者32の足元側が配置される側）に配置されている。

【0028】このデジタイザ26は、受信部材として2台のCCDカメラ27a、27bと、各CCDカメラ27a、27bの位置を固定させているカメラ支持部材28と、スタンド30とにより構成されている。また、各CCDカメラ27a、27bは夫々計測装置20と接続されている。この計測装置20はさらにA/D変換器29を介してワークステーション23と接続されている。

【0029】このワークステーション23はモニタ39と接続されている。さらに、このワークステーション23には記憶部（画像データ保持手段）23aが内蔵されている。このワークステーション23の記憶部23aには術前においてあらかじめCTや、MRIといった図示しない画像診断装置による断層画像データ、および断層画像データを加工して3次元に再構築されたデータが記録されている。

【0030】また、図2に示すように治療対象となる患者322の頭部32aには、3つのマーク部材31a、31b、31cが張り付けられている。なお、図2中で、Ob-XbYbZbはマーク部材31a、31b、31cを基準に定義される生体座標系である。

【0031】次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。ここでは、例えば患者32の頭部32aの脳外科手術を本実施の形態の手術用顕微鏡1のシステムで行う場合について説明する。まず、手術前にあらかじめ撮影したCT、MRI装置などの断層画像を3次元画像データに再構築し、ワークステーション23の記憶部23aに記録する。

【0032】また、手術を始めるに当たっては、ワークステーション23内の断層画像データと術部との相関をとるべくマーク部材31a、31b、31cを用いてキャリブレーション（生体座標系Ob-XbYbZbの記憶）を行う。

【0033】このキャリブレーションの作業時には手術

前に、CT・MRI装置等で撮影可能なマーク部材31a、31b、31cを患者32の頭部32aに貼りつけ、CT・MRI装置等で、断層像を撮影する。この断層像を3次元画像に再構築し、ワークステーション23の記憶部23aに記録する。この3次元画像の座標系はマーク部材31a、31b、31cの位置を基準にして設定される。

【0034】そして、手術を始めるに際して、術前に構築された3次元画像の座標系と実像の術部との相関は次のようにしてとる。まず、ベッド61に固定された患者32の頭部32aに貼りつけられたマーク部材31a、31b、31cを信号部材であるLED25a、25b、25c、25dが取り付けられたプローブである硬性鏡33で指し示し、デジタイザ26によってマーク部材31a、31b、31cの3次元位置を検出する。

【0035】その後、ここで検出された位置に基づいて、デジタイザ26で検出する3次元位置座標系すなわち生体座標系が定義される。そして、これら2つの座標系におけるマーク部材31a、31b、31cの位置により、構築された3次元画像の座標系を生体座標系に変換することによって、断層画像に基づいて構築された術部45の3次元画像は、生体座標系に基づいてモニタ39上に表示される。

【0036】以上のキャリブレーション作業により、ワークステーション23には生体座標系が記憶され、術部45の3次元画像データはモニタ39上で画像における生体座標系に表示される。その後、術者44は手術用顕微鏡1の鏡体2のグリップ9を握り、スイッチ10を押すことにより軸O1～O5に内蔵された電磁ブレーキを解除し、鏡体2を移動して術部45の観察部位に焦点位置15を位置決めする。

【0037】また、手術用顕微鏡1による観察時には術部45から発せられた光束は、鏡体2に入射する。このとき、対物レンズ11から鏡体2に入射した光束は、変倍光学系12、結像レンズ13a・13b、接眼レンズ14a・14bを透過して観察され、術者44は術部45を所望の倍率で観察する。なお、観察後の焦点位置が合わないときは、対物レンズ11を図示しないモータにより駆動し、合焦を行う。

【0038】また、手術用顕微鏡1による観察中、デジタイザ26は鏡体2上の信号板17のLED18a、18b、18cを検出し、その検出信号は計測装置20およびA/D変換器29で信号処理されて、ワークステーション23によって信号板17の生体座標系における位置および姿勢が検出される。ここで、信号板17は鏡体2の所定位置に取り付けられているので、演算により鏡体2の生体座標系に対する位置および姿勢が算出される。

【0039】また、位置センサ16により対物レンズ11の位置情報がワークステーション23に伝送される。

このとき、ワークステーション23では対物レンズ11の位置情報から鏡体2に対する焦点位置15の相対位置が算出される。さらに、鏡体2の生体座標系における位置および姿勢と、鏡体2に対する焦点位置15の相対位置とから、生体座標系における焦点位置15の位置が演算される。このとき、モニタ39には画像上の生体座標系に3次元画像データと焦点位置15が重畳されて表示される。

【0040】以上の動作により、術者43はモニタ39の画面を目視することにより、モニタ39の画面に表示された3次元画像データによる術部45の画像に焦点位置15が重畳された画像を観察することができる。そして、このモニタ39の表示画像を観察することにより、3次元画像データによる画像上において、顕微鏡1の観察位置を知ることができる。

【0041】また、硬性鏡33は、多関節マニピュレータ21に保持され、手術用顕微鏡1ではカバーしきれない領域を観察できるような位置に固定されている。そして、術者43自身、または助手が術者の指示に従って視野移動指令スイッチ38を操作することにより、TVカメラ34および硬性鏡33を移動することなしに視野移動を行い、所望の視野を得ることができる。

【0042】このTVカメラ34の生体座標系における観察位置は、次のようにして算出される。まず、デジタイザ26は、TVカメラ34側の信号板24に一体に固定されているLED25a、25b、25c、25dを検出する。そのデジタイザ26からの検出信号は計測装置20およびA/D変換器29で信号処理されて、ワークステーション23によって信号板24の生体座標系における位置座標および姿勢が検出される。なお、手術用顕微鏡1の鏡体2に取り付けられている信号板17とTVカメラ34側の信号板24との区別は、それぞれの信号板に固定されているLEDの発光色を変えることや、LED制御回路19でそれぞれのLEDを時分割駆動することで識別を行うようになっている。

【0043】また、硬性鏡接続部22は硬性鏡33を所定の位置で固定しているので、この硬性鏡33の固定部から硬性鏡33の先端までの硬性鏡33の長さは既知である。よって、この硬性鏡33の長さにより硬性鏡33先端の位置座標および姿勢がワークステーション23により検出される。

【0044】さらに、TVカメラ34内のCCD42の2次元位置座標は視野移動制御装置35で保持されている。そして、この視野移動制御装置35から出力されるCCD42の2次元位置座標はワークステーション23に入力される。この2次元座標は、硬性鏡33の先端位置に対する相対位置であり、硬性鏡33によってTVカメラ34に伝達され、撮像される観察画像の光軸中心からのずれを表すものである。

【0045】また、このCCD42の2次元座標の上下

左右方向と、信号板24のTVカメラ34への取り付け位置との関係は既知であることから、ワークステーション23は、入力されたCCD42の2次元座標と硬性鏡33の先端位置座標および、TVカメラ34のズーム倍率により、生体座標系におけるTVカメラ34の観察位置を検出する。ここで、ズームレンズ40の位置は、視野移動制御装置35に保持されており、この位置の入力によりワークステーション23はTVカメラ34のズーム倍率を算出する。そして、手術用顕微鏡1の焦点位置15が重畳されている3次元画像データが表示されているモニタ39に、さらにTVカメラ34の観察位置が重畳して表示される。

【0046】そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では、手術用顕微鏡1と視野移動機能を備えたTVカメラ34とを併用した手術用顕微鏡システムにおいて、TVカメラ34の観察位置を検出してモニタ39上に表示されている術部45の3次元画像データにこのTVカメラ34の観察位置を重畳して表示するようにしたので、視野移動を行った状態でもTVカメラ34の観察位置を術者44に正確に認識させることができる。そのため、例えば微細な脳外科手術を安全に行う際に、手術時間の短縮、術者の疲労低減を図ることができる。

【0047】なお、本実施の形態で用いているTVカメラ34の代わりに、可撓性のある挿入部を有し、その挿入部に湾曲機構が、また先端にCCDが備えられた軟性内視鏡を使用してもよい。この場合、内視鏡には挿入部の湾曲角を検出する手段が備えられ、ワークステーション23にはこの湾曲角から内視鏡の挿入部の先端位置を算出する処理アルゴリズムが備えられている。

【0048】また、図6および図7は本発明の第2の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第1の実施の形態(図1乃至図5参照)のTVカメラ34に取り付けられている信号板24を省略し、代わりにTVカメラ34の観察位置を検出してモニタ39上に表示されている術部45の3次元画像データに重畳して表示する構成に変更したものである。なお、図6および図7中で、第1の実施の形態の手術用顕微鏡システムと同一部分には同一の符号を付してここではその説明を省略する。

【0049】また、本実施の形態では、図7に示すように鏡体2に連結されている多関節マニピュレータ46は次の通り構成されている。すなわち、本実施の形態の多関節マニピュレータ46には第1アーム47と、第2アーム48と、第3アーム49と、TVカメラ接続部50と、回動可能な6つの関節51a~51fとがそれぞれ設けられている。

【0050】ここで、第1アーム47の一端は、鏡体2に一体に固定されている。さらに、第1アーム47の他端と、第2アーム48の一端との間の連結部には回転軸S1を中心に回転する関節51aと、紙面に垂直な回転

軸S2を中心に回転する関節51bとが配設されている。

【0051】同様に、第2アーム48の他端と、第3アーム49の一端との間の連結部には回転軸S3を中心に回転する関節51cと、紙面に垂直な回転軸S4を中心に回転する関節51dとが配設されている。

【0052】また、第3アーム49の他端と、TVカメラ接続部50の一端との間の連結部には回転軸S5を中心に回転する関節51eと、紙面に垂直な回転軸S6を中心に回転する関節51fとが配設されている。

【0053】さらに、TVカメラ接続部50の他端にはTVカメラ34を支持可能な回動部52が設けられている。このTVカメラ接続部50の回動部52は回転軸S7を中心に回転可能に支持されている。そして、このTVカメラ接続部50の回動部52にはTVカメラ34が着脱可能に連結されている。このとき、TVカメラ接続部50の回動部52はTVカメラ34の所定の位置に位置決めされている。

【0054】また、各関節51a～51fおよび回動部52には、エンコーダ53a～53gが備えられている。これらのエンコーダ53a～53gは図6に示すようにワークステーション23と接続されている。これにより、各関節51a～51fおよび回動部52の角度検出が可能である多関節マニピュレータ46が構成されている。さらに、各関節51a～51fおよび回動部52には図示しない電磁ブレーキが各々設けられている。

【0055】次に、本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態では、第1の実施の形態と同様の手順で手術用顕微鏡1の鏡体2が位置決めされ、生体座標系における焦点位置15の位置が術部45の3次元画像データに重畳されモニタ39上に表示される。

【0056】また、生体座標系におけるTVカメラ34の観察位置は以下のようにして算出される。すなわち、多関節マニピュレータ46の各関節51a～51fおよび回動部52の回転角は、エンコーダ53a～53gによりワークステーション23に伝送される。このとき、ワークステーション23では、一般的に知られている公知の数学的手法により鏡体2に固定されている第1アーム47に対する第2アーム48の位置と、第2アーム48に対する第3アーム49の位置と、第3アーム49に対するTVカメラ接続部50の位置とが順次計算される。

【0057】さらに、TVカメラ接続部50の回動部52は所定の位置でTVカメラ34を固定しているので、この所定のTVカメラ34の固定位置から硬性鏡33の先端までの長さは既知である。よって、このTVカメラ34の固定位置から硬性鏡33の先端までの長さにより硬性鏡33の先端の位置座標および姿勢がワークステーション23により検出される。

【0058】また、TVカメラ34内のCCD42の2

次元位置座標は視野移動制御装置35で保持されている。そして、この視野移動制御装置35から出力されるCCD42の2次元位置座標はワークステーション23に入力される。この2次元座標は、硬性鏡33の先端位置に対する相対位置であり、硬性鏡33によってTVカメラ34に伝達され、撮像される観察画像の光軸中心からのずれを表すものである。

【0059】さらに、多関節マニピュレータ46のTVカメラ接続部50の回動部52に設けられたエンコーダ53gにより、TVカメラ34の回転角を検出することにより、CCD42の2次元座標の上下左右方向と硬性鏡33の先端の位置との相関をとることができる。これにより、ワークステーション23は、CCD42の2次元座標と硬性鏡33の先端位置の座標とにより、生体座標系におけるTVカメラ34の観察位置を検出する。そして、手術用顕微鏡1の焦点位置15が重畳されている3次元画像データが表示されているモニタ39に、さらにTVカメラ34の観察位置も重畳して表示される。

【0060】そこで、本実施の形態によれば、TVカメラ34の観察位置を検出してモニタ39上に表示されている術部45の3次元画像データに重畳して表示するようにしたので、第1の実施の形態のようにTVカメラ34に取り付けられている信号板24をデジタイザ26で撮影することなく、モニタ39上に表示されている術部45の3次元画像データにTVカメラ34の観察位置を重畳して表示することができる。そのため、デジタイザ26の設置の自由度が増し、限られた手術空間を有効に使うことができる。

【0061】なお、第1の実施の形態と同様に、TVカメラ34の代わりに湾曲機構を有する内視鏡を使用しても同様の効果を得ることができる。

【0062】また、図8乃至図10は本発明の第3の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第1の実施の形態(図1乃至図5参照)の手術用顕微鏡システムの構成を次の通り変更したものである。

【0063】すなわち、本実施の形態では図8に示すように、ワークステーション23に2Dポインタ54が接続されている。この2Dポインタ54は、2次元平面上の変位を検出可能であるトラックボール、ジョイスティックなどが適する。

【0064】また、ワークステーション23と視野移動制御装置35との接続は、TVカメラ34に内蔵されたCCD42の2次元位置を伝送するための信号線に加え、視野移動指令を伝送する信号線が新たに設けられている。

【0065】また、図9はモニタ39に表示される画像を示す。このモニタ39の表示画像には患者32の頭部32aの術前断層画像に基づいて3次元に再構築された術部45の画像とともに、ワークステーション23により算出される硬性鏡33の先端部分の画像と、さらに手

術用顕微鏡1の焦点距離を表すグラフィックカーソル55と、視野移動機能を有するTVカメラ34の観察位置を示すグラフィックカーソル56とがそれぞれ重畳表示されている。

【0066】次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の手術用顕微鏡システムの使用時には、モニタ39に図9に示す画像が表示されている状態で、術者44の指示を受けた助手は、術部45の3次元画像データに上記の情報が重畳表示されているモニタ39の画像を観察しながら、2Dポインタ54を操作する。このとき、ワークステーション23は、この2Dポインタ54で検出される2次元位置情報に基づいて、グラフィックカーソル56の位置を移動させる。

【0067】そして、観察したい位置にまでグラフィックカーソル56を移動させた上で、図示しない動作スイッチをONすることにより、カーソル56で指定した位置が撮像されるようにTVカメラ34によって視野移動動作が行われる。

【0068】この処理を図10のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップS1ではワークステーション23は、2Dポインタ54から入力される2次元位置信号に基づいて、グラフィックカーソル56を移動させる。このグラフィックカーソル56の移動は、硬性鏡33先端の3次元位置および姿勢から算出される撮像平面上に限定される。

【0069】さらに、グラフィックカーソル56移動後、次のステップS2で視野移動指令スイッチ38がONされる状態を検知すると、次のステップS3に進む。このステップS3ではグラフィックカーソル56の生体座標系における位置座標を、硬性鏡33先端の3次元位置座標およびTVカメラ34のズーム倍率を用いて、TVカメラ34の内部のCCD移動機構43を動作させるための指令位置に変換する。

【0070】その後、次のステップS4で、この算出した指令位置を視野移動制御装置35に出力し、グラフィックカーソル56によって指定した位置までの視野移動を行う。

【0071】そこで、上記構成のものにあつては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では、観察したい位置をモニタ39上のグラフィックカーソル56で指定することで、TVカメラ34の視野移動を行うことができるため、視野移動指令スイッチ38による操作に比べて、より簡単な操作で所望の視野を得ることができる。

【0072】なお、本実施形態は第2の実施の形態に適用してもよい。また、以上すべての実施の形態において、ワークステーション23によって生成される3次元画像データや、TVカメラ34によって撮像された画像を、図示しない画像信号ミキサーによって手術用顕微鏡1で観察を行う術部45と同時に観察できるように、図示しないハーフミラーを鏡体2に設ける構成にしてもよ

い。

【0073】さらに、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。次に、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

(付記項1) 術部に対する顕微鏡の3次元位置を検出する第1の検出手段と、視野移動機能を具備する観察手段の術部に対する3次元位置を検出する第2の検出手段と、前記観察手段の位置に対する観察位置を検出する第3の検出手段と、前記第1、第2および第3の検出手段の検出結果に基づき、前記観察位置の術部に対する3次元位置を演算する演算部と、を具備した手術用顕微鏡システム。

【0074】(付記項2) 付記項1において、観察手段は、硬性の内視鏡と、前記内視鏡の観察像を撮像する撮像手段と、前記観察像の変倍を行う変倍光学系と、前記撮像手段の撮像範囲を移動させる撮像範囲移動手段と、前記変倍光学系を移動させる変倍光学系移動手段とを具備し、前記内視鏡と着脱自在に連結されるTVカメラと、からなる。

【0075】(付記項3) 付記項1において、観察手段は、可とう性を有する挿入部と、前記挿入部先端を湾曲させる湾曲機構と、前記挿入部先端に配置された撮像手段とを具備した内視鏡である。

【0076】(付記項4) 術部に対する顕微鏡の観察位置を検出する第1の検出手段と、視野移動機能を具備する観察手段の術部に対する3次元位置を検出する第2の検出手段と、前記観察手段の位置に対する観察位置を検出する第3の検出手段と、前記第1、第2及び第3の検出手段の検出結果に基づき、前記観察位置の術部に対する3次元位置を演算し、演算された3次元位置と術部の断層画像との重畳画像を生成する演算部と、前記重畳画像を表示する表示手段と、前記観察手段による観察目的位置を入力する入力手段と、前記入力手段からの信号に基づいて、前記観察目的位置を観察可能とするように観察手段の視野を移動量させる観察手段駆動制御手段と、を具備した手術用顕微鏡システム。

【0077】(付記項5) 付記項4において、観察手段は、硬性の内視鏡と、前記内視鏡の観察像を撮像する撮像手段と、前記観察像の変倍を行う変倍光学系と、前記撮像手段の撮像範囲を移動させる撮像範囲移動手段と、前記変倍光学系を移動させる変倍光学系移動手段とを具備し、前記内視鏡と着脱自在に連結されるTVカメラと、からなる。

【0078】(付記項6) 付記項4において、観察手段は、可とう性を有する挿入部と、前記挿入部先端を湾曲させる湾曲機構と、前記挿入部先端に配置された撮像手段とを具備した内視鏡である。

【0079】(付記項7) 付記項4～6において、入

力手段は、前記表示手段の画像表示面に組み付けられたタッチパネルである。

【0080】(付記項1〜7の従来技術) 近年、手術用顕微鏡を用いて微細な手術を行うマイクロサージャリーにおいては、画像診断技術の発展もあり、断層画像を用いた手術前の手術計画作成、さらには手術中にもそれら画像情報を有効利用し、より安全な手術を目指して手術機器の改良が進められている。

【0081】特に脳外科分野では、手術用顕微鏡での観察位置あるいは、手術で併用される内視鏡(硬性鏡)や処置具等の位置を検出し、手術前に得られた断層画像との統合を図ることが行われている。本出願人は特願平10-319190において、手術前に得られた断層画像に基づいて作成した3次元画像データに、手術用顕微鏡の観察位置と処置具先端の位置を重ねて表示するシステムを開示している。

【0082】一方、本出願人は特開平9-28663に開示しているように、視野移動機能を備えた内視鏡装置を開示している。この装置は、視野移動を撮像部(硬性鏡・TVカメラ)の位置を固定した状態で行えるため、視野移動時に生体組織に損傷を与えることがなく、安全性が高い。このような点から、処置対象組織が非常にデリケートである脳外科手術に、手術用顕微鏡とこの装置を組み合わせたシステムを応用することは、絶大な効果を発揮できると考えられる。

【0083】(付記項1〜3が解決しようとする課題)

手術用顕微鏡と視野移動機能を備えた内視鏡装置を組み合わせて用いる場合、内視鏡の先端位置を検出して前述の3次元画像データに重畳して表示することで、術者に内視鏡装置での観察範囲と患者の解剖とを関連付けて掌握可能な情報を呈示できる。しかしながら、従来の位置検出手段で検出されるのは内視鏡先端の位置である。視野移動機能を有しない通常の撮像装置が内視鏡と組み合わせられている場合、内視鏡の視軸中心は撮像画像の中心と一致するため、内視鏡先端位置はほぼ撮像画像範囲を表していると言える。しかしながら、前述の視野移動機能を備えた内視鏡装置の場合は、視野移動を行うことにより撮像画像の中心は内視鏡の光軸中心からずれる。よって、この内視鏡装置を従来のシステムに用いた場合、検出された内視鏡先端位置は撮像画像の観察位置を表してはいない。

【0084】(付記項1〜3の目的) 視野移動を行った状態でも、撮像画像の観察位置を検出して術者に呈示することが可能である、手術用顕微鏡と視野移動機能を有する内視鏡装置とを組み合わせた手術用顕微鏡システムの提供。

【0085】(付記項4〜7が解決しようとする課題)

前述の内視鏡装置において、視野移動を行う入力手段は処置具に取り付けられた操作スイッチや、フットスイッチ、あるいは音声認識装置などがあるが、いずれも視

野移動方向(上下左右斜め)を入力するものである。この入力手段を用いて、観察したい領域への視野移動を行うには1アクションの操作で済ますことは困難であり、煩雑な操作を必要とする。その上、撮像装置の上下左右方向のオリエンテーションが掴みづらい場合は、意図した方向への視野移動ができずに混乱してしまうおそれがある。

【0086】(付記項4〜7の目的) 簡単な操作で、直接的に観察したい領域に内視鏡画像の視野移動を行うことができる、手術用顕微鏡と視野移動機能を有する内視鏡装置とを組み合わせた手術用顕微鏡システムの提供。

【0087】(付記項1〜7の効果) 本発明によれば、視野移動機能を有する内視鏡装置の観察位置を、術部に対する3次元位置として検出することにより、視野移動を行った状態でも、撮像画像の観察位置を検出して術者に呈示することが可能である、手術用顕微鏡と視野移動機能を有する内視鏡装置とを組み合わせた手術用顕微鏡システムを提供することができる。

【0088】(付記項8) 術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、前記術部の所望の部位を観察する観察手段と、前記観察手段に設けられ、前記観察手段の視野を移動する視野移動手段と、前記観察手段の3次元位置を検出する位置検出手段と、前記画像データ保持手段の保持する前記術部の3次元画像データ、前記位置検出手段および前記視野移動手段による前記観察手段の視野の移動情報により、前記観察手段が観察している前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、前記術部の3次元画像データに重畳して、前記演算部による演算結果により求められた前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を表示出力する演算部と、を備えたことを特徴とする術部観察システム。

【0089】(付記項9) 前記観察手段は、挿入部を有する内視鏡と、被検体の観察像を撮像する撮像手段、前記観察像の変倍を行う変倍光学系、および前記撮像手段の撮像範囲を移動させる撮像範囲移動手段、前記変倍光学系を移動させる変倍光学系移動手段のうちの少なくとも一方の手段、を有し、前記内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラと、を備えたことを特徴とする付記項8に記載の術部観察システム。

【0090】(付記項10) 術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、前記術部の所望の部位を観察する観察手段と、前記観察手段に設けられ、前記観察手段の視野を移動する視野移動手段と、前記観察手段の3次元位置を検出する位置検出手段と、前記画像データ保持手段の保持する前記術部の3次元画像データ、前記位置検出手段および前記視野移動手段による前記観察手段の視野の移動情報により、前記観察手段が観察している前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、前記術部の3次元

画像データに重畳して、前記演算部による演算結果により求められた前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を表示出力する演算部と、前記演算部の表示出力を表示する表示手段と、前記表示手段で表示された前記術部の画像に対して前記観察手段の観察する観察目的位置を入力する入力手段と、前記入力手段からの信号に基づいて、前記観察目的位置に前記観察手段の視野を移動させる観察手段駆動制御手段と、を備えたことを特徴とする術部観察システム。

【0091】(付記項8～10の課題) (1) 視野移動を行う内視鏡装置の撮像画像の中心が内視鏡の光軸中心よりずれるので、検出された内視鏡の先端位置は撮像画像の観察位置を表していない。(2) 従来の視野移動の入力手段では意図した方向への視野移動が容易にできない。

【0092】(付記項8～10の手段) (1) 内視鏡を固定したままで内部のCCDを移動させて視野移動を行う。(2) タッチパネルを設置したモニタに表示された画像上の任意の部位に触れることにより観察部位を指示し、視野移動を行う。

【0093】(付記項11) 術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、前記術部を観察する第1の観察手段と、前記第1の観察手段に設けられ、前記第1の観察手段の3次元位置を検出する第1の検出手段と、前記術部の所望の部位を観察する第2の観察手段と、前記第2の観察手段に設けられ、前記第2の観察手段の視野を移動する視野移動手段と、前記第2の観察手段を保持して移動し、所望の位置に固定する移動手段と、前記第2の観察手段または前記移動手段に設けられ、前記第2の観察手段の3次元位置を検出する第2の検出手段と、前記画像データ保持手段の保持する前記術部の3次元画像データ、前記第1の検出手段、前記第2の検出手段および前記視野移動手段による前記第2の観察手段の視野の移動情報により、前記第2の観察手段が観察している前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、前記術部の3次元画像データに重畳して、前記演算部による演算結果により求められた前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を表示出力する演算部と、を備えたことを特徴とする手術用顕微鏡システム。

【0094】(付記項12) 前記第2の観察手段は、挿入部を有する内視鏡と、被検体の観察像を撮像する撮像手段、前記観察像の変倍を行う変倍光学系、および前記撮像手段の撮像範囲を移動させる撮像範囲移動手段、前記変倍光学系を移動させる変倍光学系移動手段のうちの少なくとも一方の手段、を有し、前記内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラと、を備えたことを特徴とする付記項11に記載の手術用顕微鏡システム。

【0095】(付記項13) 術部に関する3次元画像データを保持する画像データ保持手段と、前記術部を観

察する第1の観察手段と、前記第1の観察手段に設けられ、前記第1の観察手段の3次元位置を検出する第1の検出手段と、前記術部の所望の部位を観察する第2の観察手段と、前記第2の観察手段に設けられ、前記第2の観察手段の視野を移動する視野移動手段と、前記第2の観察手段を保持して移動し、所望の位置に固定する移動手段と、前記第2の観察手段または前記移動手段に設けられ、前記第2の観察手段の3次元位置を検出する第2の検出手段と、前記画像データ保持手段の保持する前記術部の3次元画像データ、前記第1の検出手段、前記第2の検出手段および前記視野移動手段による前記第2の観察手段の視野の移動情報により、前記第2の観察手段が観察している前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、前記術部の3次元画像データに重畳して、前記演算部による演算結果により求められた前記術部の所望の部位の、前記術部に対する3次元位置を表示出力する演算部と、前記演算部の表示出力を表示する表示手段と、前記表示手段で表示された前記術部の画像に対して前記第2の観察手段の観察する観察目的位置を入力する入力手段と、前記入力手段からの信号に基づいて、前記観察目的位置に前記第2の観察手段の視野を移動させる観察手段駆動制御手段と、を備えたことを特徴とする手術用顕微鏡システム。

【0096】(付記項14) 術部に関する3次元画像データを保持する記憶部と、前記術部の所望の部位を観察する内視鏡と、この内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラと、前記TVカメラに設けられ、前記TVカメラの視野を移動するCCD移動機構と、前記TVカメラの3次元位置を検出するデジタイザと、前記記憶部が保持する前記術部の3次元画像データ、前記デジタイザおよび前記CCD移動機構による前記TVカメラの視野の移動情報により、前記TVカメラが観察している前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を演算するとともに、この演算結果により求められた前記術部の所望の部位の前記術部に対する3次元位置を前記術部の3次元画像データに重畳して表示出力するワークステーションとを具備することを特徴とする術部観察システム。

【0097】(付記項15) 前記TVカメラの3次元位置を検出する手段は、前記TVカメラを保持する多関節マニピュレータの動作を検出することにより、生体座標系におけるTVカメラの観察位置を検出するものであることを特徴とする付記項14に記載の術部観察システム。

【0098】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、視野移動機能を有する内視鏡装置の観察位置を、術部に対する3次元位置として検出するようにしたので、手術用顕微鏡と、視野移動機能を備えた内視鏡装置とを組み合わせたシステムを使用して、視野移動を行った場合でも、撮像画像の

観察位置を正しく検出して術者に呈示することができる。

【0099】請求項2の発明によれば、内視鏡と、この内視鏡に着脱自在に連結されるTVカメラとによって観察手段を構成し、内視鏡によって観察される被検体の観察像をTVカメラの撮像手段によって撮像して変倍光学系によって観察像の変倍を行うとともに、撮像範囲移動手段によって撮像手段の撮像範囲を移動させ、または変倍光学系移動手段によって変倍光学系を移動させるようにしたので、手術用顕微鏡と、視野移動機能を備えた内視鏡装置とを組み合わせたシステムを使用して、視野移動を行った場合でも、撮像画像の観察位置を正しく検出して術者に呈示することができる。

【0100】請求項3の発明によれば、請求項1の演算部からの表示出力を表示手段に表示させる。この表示手段で表示された術部の画像に対して入力手段によって観察手段が観察する観察目的位置を入力したのち、この入力手段からの信号に基づいて観察手段駆動制御手段によって視野移動手段を駆動制御して観察目的位置に観察手段の視野を移動させるようにしたので、手術用顕微鏡と、視野移動機能を備えた内視鏡装置とを組み合わせたシステムを使用して、視野移動を行った場合でも、撮像画像の観察位置を正しく検出して術者に呈示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態の術部観察システムにおける手術用顕微鏡システム全体の概略構成図。

【図2】 第1の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体部分を拡大して示す側面図。

【図3】 第1の実施の形態の手術用顕微鏡におけるシ

ステム全体の接続状態を示すブロック図。

【図4】 第1の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体部の内部構成を示す縦断面図。

【図5】 第1の実施の形態の手術用顕微鏡におけるTVカメラの内部構成を示す縦断面図。

【図6】 本発明の第2の実施の形態の手術用顕微鏡におけるシステム全体の接続状態を示すブロック図。

【図7】 第2の実施の形態の手術用顕微鏡における鏡体部分を拡大して示す側面図。

10 【図8】 本発明の第3の実施の形態の手術用顕微鏡におけるシステム全体の接続状態を示すブロック図。

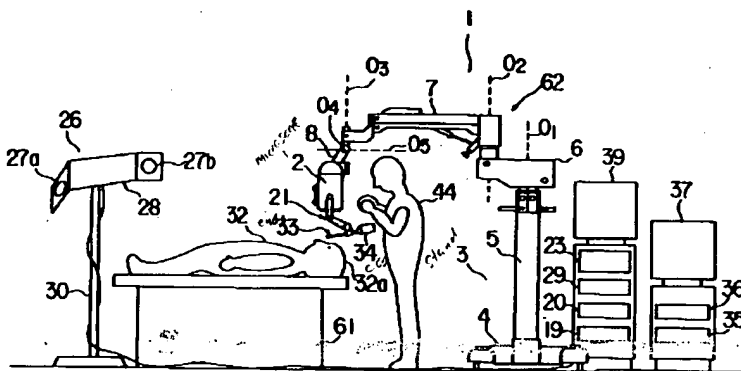
【図9】 第3の実施の形態の手術用顕微鏡における3次元画像データが表示されるモニタ画像を示す正面図。

【図10】 第3の実施の形態の手術用顕微鏡における視野移動動作指令の動作を説明するためのブロックダイヤグラム。

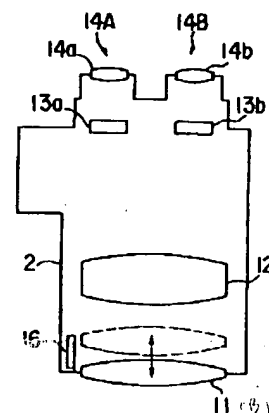
【符号の説明】

- 1 手術用顕微鏡
- 23 ワークステーション（演算部）
- 23a 記憶部（画像データ保持手段）
- 26 デジタイザ（位置検出手段）
- 33 硬性鏡（観察手段）
- 34 TVカメラ（観察手段）
- 37 モニタ（表示手段）
- 38 視野移動指令スイッチ（入力手段）
- 40 ズームレンズ（変倍光学系）
- 41 ズームレンズ移動機構（変倍光学系移動手段）
- 42 CCD（撮像手段）
- 43 CCD移動機構（撮像範囲移動手段）

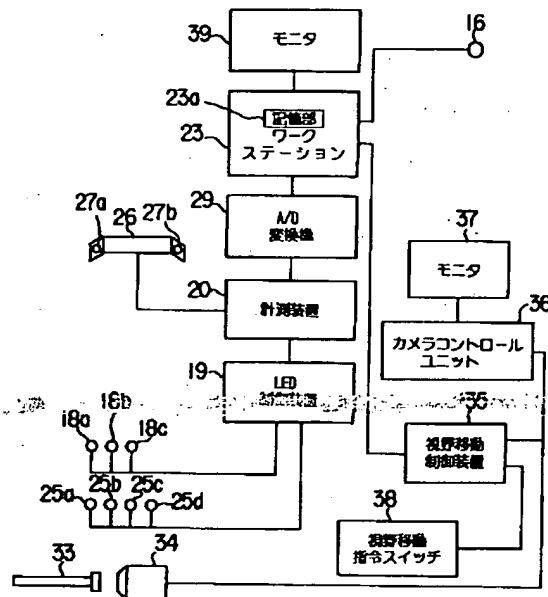
【図1】



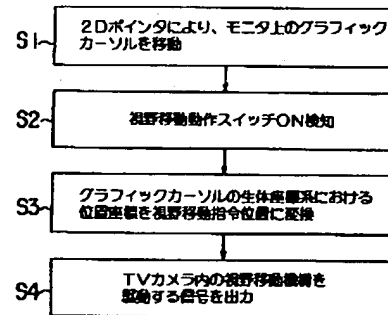
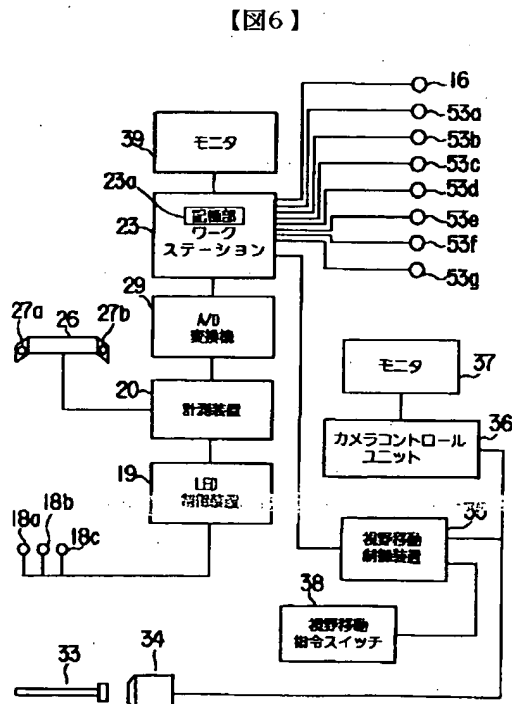
【図4】



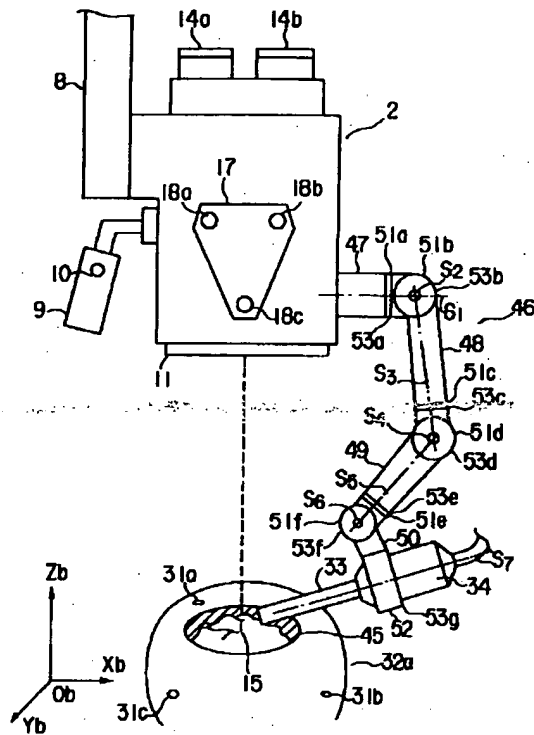
【例3】



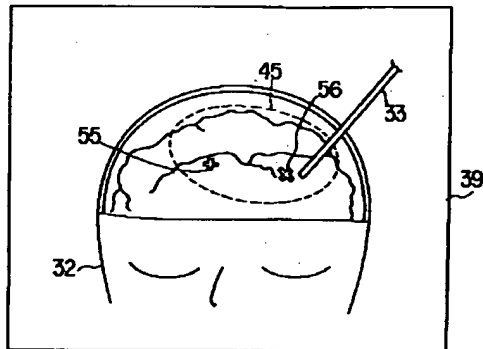
【図10】



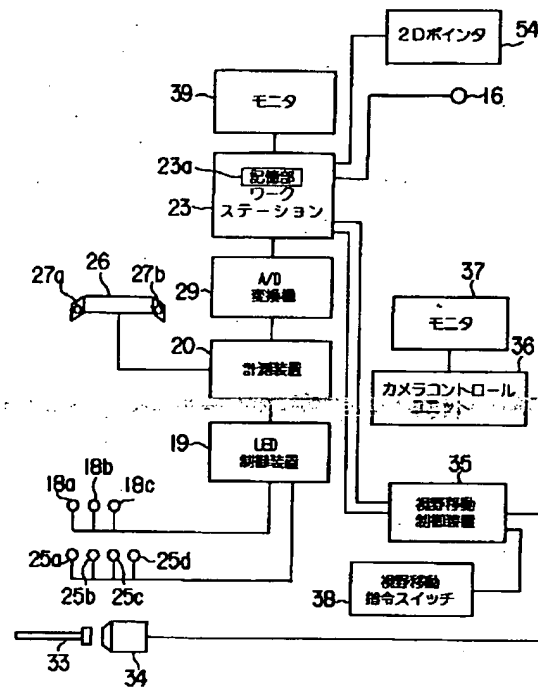
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 康雄
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 唐沢 均
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 菅井 俊哉
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 塩田 敬司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 下村 浩二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 中村 剛明
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 4C061 AA23 BB01 CC06 DD01 SS21
SS30 WW11
5C022 AA09 AB21 AB62 AB65 AB66
AC01 AC13 AC42
5C054 AA02 AA05 CA04 CC02 CE02
CE16 CF03 CF05 CF08 CG08
EA05 EH01 FC12 FD03 FE13
FE14 FE19 FF02 GB12 HA12

***NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline block diagram of the whole operation microscope system in the operating area observation system of the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] The side elevation expanding and showing the mirror body part in the operation microscope of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 3] The block diagram showing the connection condition of the whole system in the operation microscope of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 4] Drawing of longitudinal section showing the internal configuration of the mirror body section in the operation microscope of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 5] Drawing of longitudinal section showing the internal configuration of the TV camera in the operation microscope of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 6] The block diagram showing the connection condition of the whole system in the operation microscope of the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 7] The side elevation expanding and showing the mirror body part in the operation microscope of the gestalt of the 2nd operation.

[Drawing 8] The block diagram showing the connection condition of the whole system in the operation microscope of the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[Drawing 9] The front view showing the monitor image with which the three-dimension image data in the operation microscope of the gestalt of the 3rd operation is displayed.

[Drawing 10] The flow chart for explaining actuation of the scrolling operating command in the operation microscope of the gestalt of the 3rd operation.

[Description of Notations]

1 Operation Microscope

23 Workstation (Operation Part)

23a Storage section (image data-hold means)

26 Digitizer (Location Detection Means)

33 Rigid Mirror (Observation Means)

34 TV Camera (Observation Means)

37 Monitor (Display Means)

38 Scrolling Command Switch (Input Means)

40 Zoom Lens (Variable Power Optical System)

41 Zoom Lens Migration Device (Variable Power Optical-System Migration Means)

42 CCD (Image Pick-up Means)

43 CCD Migration Device (Image Pick-up Range Migration Means)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the operating area observation system which observes the image of the operating area of the inside of the body of the patient who performs an operation and which is applied, for example to brain surgery.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in the micro surgery which conducts a detailed operation using an operation microscope, there is also development of an imaging diagnostic technology, these image information is used effectively for the operation planned creation before the operation using a fault image, and a pan also during an operation, and amelioration of an operation device is advanced aiming at the safer operation.

[0003] Especially, in the brain surgery field, aiming at integration with the observation location in an operation microscope or the endoscope (rigid mirror) used together by operation, and the fault image which detected locations, such as a treatment implement, and was obtained before the operation is performed.

[0004] Moreover, these people are indicating the system of the operation microscope which superimposes the data of the observation location of an operation microscope, and the data of the location at the tip of a treatment implement on the three-dimension image data created based on the fault image obtained before the operation, and is displayed on it on a monitor in Japanese Patent Application No. No. 319190 [ten to].

[0005] Furthermore, there are a rigid mirror and endoscope equipment equipped with the scrolling function to which the visual field of the image pick-up section is moved where the location of the image pick-up section of a TV camera is fixed as these people are indicating to JP,9-28663,A. Since scrolling of the image pick-up section can be performed where the location of a rigid mirror and the image pick-up section of a TV camera is fixed with this equipment, damage is not done to a body tissue at the time of scrolling, and safety is high.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it is thought that it can demonstrate greatest effectiveness that the body tissue for treatment applies the operating area observation system which combined the system of the operation microscope of Japanese Patent Application No. No. 319190 [ten to] and the equipment of this JP,9-28663,A to very delicate brain surgery when carrying out detailed brain surgery to insurance.

[0007] Thus, when applying the operating area observation system which combined an operation microscope and endoscope equipment equipped with the scrolling function to the field of brain surgery, by detecting the tip location of an endoscope, superimposing on the above-mentioned three-dimension image data, and displaying on a monitor, the data of the observation range of endoscope equipment and the data of a patient's dissection structure are associated, and the information which can be held can be shown to a way person.

[0008] In this case, the location data detected with a location detection means to detect the data of the observation location of the conventional operation microscope and the tip location of the insertion section in an endoscope. Therefore, since the visual-axis center position of an endoscope is mostly in agreement with the center position of an image pick-up image when the usual image pick-up equipment which is not equipped with the scrolling function is the system combined with the endoscope, it can be said that the tip location of an endoscope expresses the range of an image pick-up image mostly.

[0009] However, in the case of the system combined with endoscope equipment equipped with the above-mentioned scrolling function, there is a problem from which the center position of an image pick-up image shifts [center position of an endoscope / optical-axis] by performing scrolling of image pick-up equipment. Therefore, when it uses for the system of the conventional operation microscope combining endoscope equipment equipped with this scrolling function, the data of the tip location of the insertion section in the detected endoscope may not express the observation

location of an image pick-up image correctly.

[0010] This invention was made paying attention to the above-mentioned situation, and the purpose is in offering the operating area observation system which can detect the observation location of an image pick-up image correctly, and can be shown to a way person, even when the system which combined an operation microscope and endoscope equipment equipped with the scrolling function is used and scrolling is performed.

[0011]

[Means for Solving the Problem] An image data-hold means by which invention of claim 1 holds the three-dimension image data about an operating area, An observation means to observe the part of a request of said operating area, and a scrolling means to be formed in said observation means and to move the visual field of said observation means, Using the migration information on the visual field of said observation means by location detection means to detect the three-dimension location of said observation means, and the three-dimension image data, said location detection means and said scrolling means of said operating area which said image data-hold means holds While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said observation means is observing It is the operating area observation system characterized by providing the operation part which superimposes and carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by this result of an operation to the three-dimension image data of said operating area. And in invention of this claim 1, in case the part of a request of an operating area is observed with an observation means, the visual field of an observation means is moved with a scrolling means. At this time, a location detection means detects the three-dimension location of an observation means. Furthermore, while calculating the three-dimension location to the operating area of the part of a request of the operating area which the observation means is observing by operation part, the three-dimension location to the operating area of the part of a request of the operating area called for by this result of an operation is superimposed on the three-dimension image data of an operating area, and is made to carry out a display output using the migration information on the visual field of the observation means by the three-dimension image data, the location detection means, and the scrolling means of the operating area which an image data-hold means holds.

[0012] In invention of claim 2, said observation means possesses the endoscope which has the insertion section inserted into a lumen, and the TV camera connected with this endoscope free [attachment and detachment]. Said TV camera An image pick-up means to picturize the observation image of analyte observed by said endoscope, It is the operating area observation system according to claim 1 characterized by providing either of the variable power optical-system migration means to which the variable power optical system which performs variable power of said observation image, and the image pick-up range migration means to which the image pick-up range of said image pick-up means is moved at least or said variable power optical system is moved. And an endoscope and the TV camera connected with this endoscope free [attachment and detachment] constitute an observation means from invention of this claim 2.

Furthermore, while the observation image of analyte observed by the endoscope is picturized with the image pick-up means of a TV camera and variable power optical system performs variable power of an observation image, the image pick-up range of an image pick-up means is moved with an image pick-up range migration means, or it is made to move variable power optical system with a variable power optical-system migration means.

[0013] An image data-hold means by which invention of claim 3 holds the three-dimension image data about an operating area, An observation means to observe the part of a request of said operating area, and a scrolling means to be formed in said observation means and to move the visual field of said observation means, Using the migration information on the visual field of said observation means by location detection means to detect the three-dimension location of said observation means, and the three-dimension image data, said location detection means and said scrolling means of said operating area which said image data-hold means holds While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said observation means is observing The operation part which superimposes and carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by this result of an operation to the three-dimension image data of said operating area, A display means to display the display output from this operation part, and an input means to input the observation purpose location which said observation means observes to the image of said operating area displayed with this display means, It is the operating area observation system characterized by providing the observation means drive control means which drive control of said scrolling means is carried out [control means] based on the signal from this input means, and moves the visual field of said observation means to said observation purpose location. And in invention of this claim 3, the display output from the operation part of claim 1 is displayed on a display means. Furthermore, after inputting the observation purpose location which an observation means observes with an input means to the image of the operating area displayed with this display means, drive control of the scrolling means is carried out, and it is made move the visual field of an observation means to the observation

purpose location by the observation means drive control means based on the signal from this input means.
[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained with reference to drawing 1 thru/or drawing 5. Drawing 1 shows the outline configuration of the whole operation microscope system which is an operating area observation system of the gestalt of this operation. It is the bed for an operation on which, as for the operation microscope (observation equipment) with which one is installed in the operating room in drawing 1, and 2, the mirror body of this operation microscope 1 is put, and, as for 61, the patient 32 is put. Here, the stanchion 5 set up on the movable base 4 and this base 4 in the floor line is formed in the stand 3 of an operation microscope 1. In addition, the stand 3 of an operation microscope 1 is arranged at the point side (for example, side by which the head of the patient 32 on a bed 61 is arranged) of the bed 61 for an operation in an operating room. [0015] Furthermore, the support device 62 which supports the mirror body 2 of an operation microscope 1 movable in the direction of arbitration is formed in the upper part of a stanchion 5. The 1st arm 6, the 2nd arm 7, and the 3rd arm 8 are formed in this support device 62. Here, the light source for lighting which is not illustrated is built in the 1st arm 6. And the end section of this 1st arm 6 is attached in the upper part of a stanchion 5 free [rotation] centering on the shaft O1 of the direction of an abbreviation vertical.

[0016] Furthermore, the end section of the 2nd arm 7 is attached in the other end of the 1st arm 6 free [rotation] centering on the shaft O2 of the direction of an abbreviation vertical. this 2nd arm 7 is formed by the pantograph arm which consists of a link mechanism and a spring member for balance adjustment -- having -- the vertical direction -- migration -- it is operational.

[0017] Moreover, the end of the 3rd arm 8 is attached in the other end of the 2nd arm 7 free [rotation] centering on the shaft O3 of the direction of an abbreviation vertical. The mirror body 2 of an operation microscope 1 is connected with the other end of this 3rd arm 8. Furthermore, this 3rd arm 8 is supported respectively free [rotation] on the abbreviation horizontal plane centering on two shafts O4 and O5 of the direction which intersects perpendicularly mutually. And the mirror body 2 is supported by this 3rd arm 8 possible in forward-and-backward inclination of a way person's longitudinal direction centering on the shaft O5 centering on the shaft O4, respectively possible in forward-and-backward inclination of the cross direction to a way person's observation direction.

[0018] Moreover, the electromagnetic brake which is not illustrated is respectively prepared in bearing in each revolving shafts O1-O5 of the support device 62. This electromagnetic brake is connected with the electromagnetic-brake power circuit which was built in the stanchion 5 and which is not illustrated. Furthermore, this electromagnetic-brake power circuit is connected with the switch 10 formed in the grip 9 fixed to one by the mirror body 2 as shown in drawing 2.

[0019] And on-off operation of the electromagnetic brake of each revolving shafts O1-O5 is carried out by the switch 10. Here, when ON actuation of the switch 10 is carried out, for example, by carrying out OFF actuation of the electromagnetic brake of each revolving shafts O1-O5, the support device 62 can be held in the state of lock discharge, and a mirror body 2 can justify freely spatially. And when off actuation of the switch 10 is carried out, ON actuation of the electromagnetic brake of each revolving shafts O1-O5 is carried out, the support device 62 is switched to a lock condition, and location immobilization of a mirror body 2 is performed.

[0020] Moreover, drawing 4 shows the outline configuration of the mirror body 2 of an operation microscope 1. One objective lens 11 and the observation optical system 14A and 14B of a right-and-left pair are formed in this mirror body 2. Here, on the observation optical axis of each observation optical system 14A and 14B on either side, the variable power optical system 12, the image formation lenses 13a and 13b on either side, and the oculars 14a and 14b on either side are arranged in order. And solid observation optical system is constituted by the observation optical system 14A and 14B of this Uichi Hidari pair.

[0021] Moreover, the image formation side with the image formation lenses 13a and 13b is installed so that it may be arranged in the focal location of oculars 14a and 14b, respectively. In addition, 15 in drawing 2 shows the position sensor to which the focal location of the solid observation optical system of a mirror body 2 and 16 in drawing 4 detect the lens location of an objective lens 11, respectively. Here, an objective lens 11 is connected with the motor which is not illustrated, and is supported movable in the direction of an optical axis. And it is constituted so that the lens location of the direction of an optical axis of this objective lens 11 can detect by the position sensor 16.

[0022] Moreover, as shown in drawing 2, the signal plate 17 for the digitizer (location detection means) 26 mentioned later to detect the three-dimension coordinate of a mirror body 2 on a mirror body 2 is positioned by the position of the side face of this mirror body 2, and it is fixed to one. With the gestalt of plurality and this operation, three LED 18a, 18b, and 18c is being fixed to this signal plate 17 in one as a signal member. Such LED 18a, 18b, and 18c is connected with the LED control unit 19 shown in drawing 1 and drawing 3, respectively. Furthermore, this LED control unit 19 is connected with the metering device 20.

[0023] Moreover, the multi-joint manipulator 21 is connected with the mirror body 2. Two or more arms and the rotatable joint arranged at the connection section between each arm are prepared in this multi-joint manipulator 21. The electromagnetic brake which is not illustrated respectively is prepared in this joint. Furthermore, the rigid mirror connection 22 which can grasp the rigid mirror (observation means) 33 which is an endoscope is formed at the tip of this multi-joint manipulator 21. The rigid mirror 33 is connected with this rigid mirror connection 22 removable, after having been positioned by the position.

[0024] Moreover, TV camera (observation means) 34 equipped with the scrolling function as shown in drawing 3 is connected to the rigid mirror 33 free [attachment and detachment]. Drawing 5 shows TV camera 34 equipped with this scrolling function. The zoom lens migration device (variable power optical-system migration means) 41 in which the zoom lens (variable power optical system) 40 which performs variable power of an observation image, and this zoom lens 40 are moved to this TV camera 34, CCD (image pick-up means) 42 which picturizes the observation image of analyte observed with a rigid mirror 33, and the CCD migration device (image pick-up range migration means) 43 to which the image pick-up range of this CCD 42 is moved are established. This CCD migration device 43 consists of X-Y stages. In addition, it is indicated about the detail structure of this CCD migration device 43 by Japanese Patent Application No. No. 319190 [ten to] for which these people already applied.

[0025] Moreover, TV camera 34 is connected to the scrolling control unit 35 and the camera control unit 36 as shown in drawing 3. Here, the camera control unit 36 is connected to the monitor (display means) 37. Furthermore, the scrolling control unit 35 is connected with the workstation 23 and the scrolling command switch (input means) 38 attached in a treatment implement etc. which hits operation part.

[0026] Moreover, the signal plate 24 for the digitizer 26 mentioned later to detect a three-dimension coordinate is being fixed to TV camera 34 free [attachment and detachment]. This signal plate 24 is positioned by the position of the side face of TV camera 34 as shown in drawing 2. Furthermore, four LED 25a, 25b, 25c, and 25d is being fixed to the signal plate 24 by one as a signal member. As such LED 25a, 25b, 25c, and 25d is also shown in drawing 3, it connects with the LED control unit 19, respectively.

[0027] Moreover, in the operating room, the digitizer 26 which is optical location detection equipment for detecting the location in an LED 18a, 18b, and 18c of the signal plate 17 on a mirror body 2 and LED [of the signal plate 24 of TV camera 34 / 25a 25b, 25c, and 25d] three-dimension coordinate is installed. This digitizer 26 is arranged at the end face section side (for example, side by which the step side of the patient 32 on a bed 61 is arranged) of the bed 61 for an operation in an operating room, as shown in drawing 1.

[0028] This digitizer 26 is constituted by the camera supporter material 28 to which the location of two sets of CCD cameras 27a and 27b and each CCD cameras 27a and 27b is made to fix as a receiving member, and the stand 30. Moreover, each CCD cameras 27a and 27b are connected with the metering device 20, respectively. This metering device 20 is further connected with the workstation 23 through A/D converter 29.

[0029] This workstation 23 is connected with the monitor 39. Furthermore, storage section (image data-hold means) 23a is built in this workstation 23. The data which processed the fault image data based on CT and image diagnostic equipment which is called MRI, and which is not illustrated and fault image data into storage section 23a of this workstation 23 beforehand in before an operation, and were reconstructed by the three dimension are recorded.

[0030] Moreover, three mark members 31a, 31b, and 31c are stuck on head 32a of the patient 32 who becomes a candidate for a therapy as shown in drawing 2. In addition, Ob-XbYbZb is living body system of coordinates defined on the basis of the mark members 31a, 31b, and 31c in drawing 2.

[0031] Next, an operation of the gestalt of this implementation of the above-mentioned configuration is explained. Here, the case where the system of the operation microscope 1 of the gestalt of this operation performs brain surgery of a patient's 32 head 32a, for example is explained. First, fault images beforehand photoed before the operation, such as CT and MRI equipment, are reconstructed to three-dimension image data, and it records on storage section 23a of a workstation 23.

[0032] Moreover, in beginning an operation, a calibration (storage of living-body system-of-coordinates Ob-chi bYbZb) is performed using the mark members 31a, 31b, and 31c in order to take correlation with the fault image data in a workstation 23, and an operating area.

[0033] At the time of the activity of this calibration, before an operation, the mark members 31a, 31b, and 31c which can be photoed with CT-MRI equipment etc. are stuck on a patient's 32 head 32a, and a tomogram is photoed with CT-MRI equipment etc. This tomogram is reconstructed in a three-dimension image, and it records on storage section 23a of a workstation 23. The system of coordinates of this three-dimension image are set up on the basis of the location of the mark members 31a, 31b, and 31c.

[0034] And it faces beginning an operation and the correlation with the system of coordinates of the three-dimension image built by before an operation and the operating area of a real image is taken as follows. First, it points to the mark

members 31a, 31b, and 31c stuck on a patient's 32 head 32a fixed to the bed 61 with the rigid mirror 33 which is the probe with which LED 25a, 25b, 25c, and 25d which is a signal member was attached, and a digitizer 26 detects the three-dimension location of the mark members 31a, 31b, and 31c.

[0035] Then, it defines based on the location detected here, three-dimension position-coordinate system -, i.e., the living body system of coordinates, detected with a digitizer 26. And the three-dimension image of an operating area 45 built based on the fault image is displayed by the location of the mark members 31a, 31b, and 31c in these two system of coordinates on a monitor 39 based on living body system of coordinates by changing the system of coordinates of the built three-dimension image into living body system of coordinates.

[0036] According to the above calibration activity, living body system of coordinates are memorized in a workstation 23, and the three-dimension image data of an operating area 45 is displayed on the living body system of coordinates in an image on a monitor 39. Then, the way person 44 grasps the grip 9 of the mirror body 2 of an operation microscope 1, cancels the electromagnetic brake built in shafts O1-O5 by pushing a switch 10, moves a mirror body 2, and positions the focal location 15 to the observation part of an operating area 45.

[0037] Moreover, incidence of the flux of light emitted from the operating area 45 at the time of observation by the operation microscope 1 is carried out to a mirror body 2. At this time, from an objective lens 11, the flux of light which carried out incidence to the mirror body 2 penetrates image formation lens 13a and [variable power optical yarn 12 and] 13b, and ocular 14a and 14b, and is observed, and the way person 44 observes an operating area 45 for a desired scale factor. In addition, when the focal location after observation does not suit, it focuses by driving by the motor which does not illustrate an objective lens 11.

[0038] Moreover, during observation by the operation microscope 1, a digitizer 26 detects LED 18a, 18b, and 18c of the signal plate 17 on a mirror body 2, signal processing of the detecting signal is carried out with a metering device 20 and A/D converter 29, and the location and posture in living body system of coordinates of a signal plate 17 are detected by the workstation 23. Here, since the signal plate 17 is attached in the predetermined location of a mirror body 2, the location and posture over living body system of coordinates of a mirror body 2 are computed by the operation.

[0039] Moreover, the positional information of an objective lens 11 is transmitted to a workstation 23 by the position sensor 16. At this time, the relative position of the focal location 15 to a mirror body 2 is computed from the positional information of an objective lens 11 by workstation 23. Furthermore, the location of the focal location 15 in living body system of coordinates calculates from the location and posture in the living body system of coordinates of a mirror body 2, and the relative position of the focal location 15 to a mirror body 2. At this time, three-dimension image data and the focal location 15 are superimposed and displayed on a monitor 39 by the living body system of coordinates on an image.

[0040] By the above actuation, the way person 43 can observe the image with which the image of the operating area 45 by the three-dimension image data displayed on the screen of a monitor 39 was overlapped on the focal location 15 by viewing the screen of a monitor 39. And the observation location of a microscope 1 can be known on the image by three-dimension image data by observing the display image of this monitor 39.

[0041] Moreover, a rigid mirror 33 is held at the multi-joint manipulator 21, and is being fixed to the location which can observe the field which cannot be covered with the operation microscope 1. And when way person 43 self or an assistant operates the scrolling command switch 38 according to directions of a way person, scrolling can be performed without moving TV camera 34 and a rigid mirror 33, and a desired visual field can be acquired.

[0042] The observation location in the living body system of coordinates of this TV camera 34 is computed as follows. First, a digitizer 26 detects LED 25a, 25b, 25c, and 25d currently fixed to the signal plate 24 by the side of TV camera 34 by one. Signal processing of the detecting signal from the digitizer 26 is carried out with a metering device 20 and A/D converter 29, and the position coordinate and posture in living body system of coordinates of a signal plate 24 are detected by the workstation 23. In addition, the distinction with the signal plate 17 attached in the mirror body 2 of an operation microscope 1 and the signal plate 24 by the side of TV camera 34 identifies by changing the luminescent color of LED currently fixed to each signal plate, or carrying out the time-sharing drive of each LED in the LED control circuit 19.

[0043] Moreover, since the rigid mirror connection 22 is fixing the rigid mirror 33 by the position, the die length of the rigid mirror 33 from the fixed part of this rigid mirror 33 to the tip of a rigid mirror 33 is known. Therefore, the position coordinate and posture at rigid mirror 33 tip are detected by the die length of this rigid mirror 33 by workstation 23.

[0044] Furthermore, the two-dimensional position coordinate of CCD42 in TV camera 34 is held with the scrolling control unit 35. And the two-dimensional position coordinate of CCD42 outputted from this scrolling control unit 35 is inputted into a workstation 23. This two-dimensional coordinate is a relative position to the tip location of a rigid

mirror 33, and expresses the gap from the optical-axis core of the observation image which is transmitted to TV camera 34 and picturized with a rigid mirror 33.

[0045] Moreover, since the relation between the direction of four directions of the two-dimensional coordinate of this CCD42 and the installation location to TV camera 34 of a signal plate 24 is known, a workstation 23 detects the observation location of TV camera 34 in living body system of coordinates with the two-dimensional coordinate of inputted CCD42, the tip position coordinate of a rigid mirror 33, and the zoom scale factor of TV camera 34. Here, the location of a zoom lens 40 is held at the scrolling control unit 35, and a workstation 23 computes the zoom scale factor of TV camera 34 by the input of this location. And the observation location of TV camera 34 is further superimposed and displayed on the monitor 39 with which the three-dimension image data superimposed on the focal location 15 of an operation microscope 1 is displayed.

[0046] Then, the following effectiveness is done so if it is in the thing of the above-mentioned configuration. That is, since the observation location of this TV camera 34 is superimposed on the three-dimension image data of the operating area 45 which detects the observation location of TV camera 34 and is displayed on the monitor 39 and it was made display on it, the way person 44 can be made to recognize the observation location of TV camera 34 correctly with the gestalt of this operation, in the operation microscope system which used together the operation microscope 1 and TV camera 34 equipped with the scrolling function, also where scrolling is performed. Therefore, in case detailed brain surgery is carried out to insurance, for example, compaction of operation time amount and fatigue reduction of a way person can be aimed at.

[0047] In addition, it has the insertion section with flexibility instead of TV camera 34 used with the gestalt of this operation, and the elasticity endoscope with which the insertion section was equipped with the curve device, and it had CCD at the tip may be used. In this case, an endoscope is equipped with a means to detect the curve angle of the insertion section, and the workstation 23 is equipped with the processing algorithm which computes the tip location of the insertion section of an endoscope from this curve angle.

[0048] Moreover, drawing 6 and drawing 7 show the gestalt of operation of the 2nd of this invention. The gestalt of this operation omits the signal plate 24 attached in TV camera 34 of the gestalt (refer to drawing 1 thru/or drawing 5) of the 1st operation, and changes it into the configuration superimposed and displayed on the three-dimension image data of the operating area 45 which detects the observation location of TV camera 34 instead, and is displayed on the monitor 39. In addition, in drawing 6 and drawing 7, the same sign is given to the same part as the operation microscope system of the gestalt of the 1st operation, and the explanation is omitted here.

[0049] Moreover, the multi-joint manipulator 46 connected with the mirror body 2 as shown in drawing 7 consists of gestalten of this operation as follows. That is, the 1st arm 47, the 2nd arm 48, the 3rd arm 49, the TV camera connection 50, and six rotatable joints 51a-51f are formed in the multi-joint manipulator 46 of the gestalt of this operation, respectively.

[0050] Here, the end of the 1st arm 47 is being fixed to the mirror body 2 by one. Furthermore, joint 51a which rotates centering on a revolving shaft S1, and joint 51b which rotates centering on the revolving shaft S2 perpendicular to space are arranged in the connection section between the other end of the 1st arm 47, and the end of the 2nd arm 48.

[0051] Similarly, 51d of joints rotated focusing on joint 51c which rotates centering on a revolving shaft S3, and revolving-shaft S4 perpendicular to space is arranged in the connection section between the other end of the 2nd arm 48, and the end of the 3rd arm 49.

[0052] Moreover, 51f of joints rotated centering on joint 51e which rotates centering on a revolving shaft S5, and the revolving shaft S6 perpendicular to space is arranged in the connection section between the other end of the 3rd arm 49, and the end of the TV camera connection 50.

[0053] Furthermore, the rotation section 52 which can support TV camera 34 is formed in the other end of the TV camera connection 50. The rotation section 52 of this TV camera connection 50 is supported pivotable centering on the revolving shaft S7. And TV camera 34 is connected with the rotation section 52 of this TV camera connection 50 removable. At this time, the rotation section 52 of the TV camera connection 50 is positioned by the position of TV camera 34.

[0054] Moreover, each joints 51a-51f and the rotation section 52 are equipped with Encoders 53a-53g. These encoders 53a-53g are connected with the workstation 23 as shown in drawing 6. Thereby, the multi-joint manipulator 46 in which include-angle detection of each joints 51a-51f and the rotation section 52 is possible is constituted. Furthermore, the electromagnetic brake which is not illustrated is respectively prepared in each joints 51a-51f and the rotation section 52.

[0055] Next, an operation of the gestalt of this operation is explained. The mirror body 2 of an operation microscope 1 is positioned in the same procedure as the gestalt of the 1st operation, the three-dimension image data of an operating area 45 is overlapped on the location of the focal location 15 in living body system of coordinates, and it is expressed

as the gestalt of this operation on a monitor 39.

[0056] Moreover, the observation location of TV camera 34 in living body system of coordinates is the following, and is made and computed. That is, each joints 51a-51f of the multi-joint manipulator 46 and the angle of rotation of the rotation section 52 are transmitted to a workstation 23 by Encoders 53a-53g. At this time, sequential count of the location of the 2nd arm 48 to the 1st arm 47 currently fixed to the mirror body 2 by the well-known mathematical technique generally known, the location of the 3rd arm 49 to the 2nd arm 48, and the location of the TV camera connection 50 to the 3rd arm 49 is carried out by workstation 23.

[0057] Furthermore, since the rotation section 52 of the TV camera connection 50 is fixing TV camera 34 by the position, the die length from the fixed position of this predetermined TV camera 34 to the tip of a rigid mirror 33 is known. Therefore, the position coordinate and posture at a tip of a rigid mirror 33 are detected by workstation 23 by the die length from the fixed position of this TV camera 34 to the tip of a rigid mirror 33.

[0058] Moreover, the two-dimensional position coordinate of CCD42 in TV camera 34 is held with the scrolling control unit 35. And the two-dimensional position coordinate of CCD42 outputted from this scrolling control unit 35 is inputted into a workstation 23. This two-dimensional coordinate is a relative position to the tip location of a rigid mirror 33, and expresses the gap from the optical-axis core of the observation image which is transmitted to TV camera 34 and picturized with a rigid mirror 33.

[0059] Furthermore, correlation with the direction of four directions of the two-dimensional coordinate of CCD42 and the location at the tip of a rigid mirror 33 can be taken by detecting the angle of rotation of TV camera 34 by encoder 52g prepared in the rotation section 52 of the TV-camera connection 50 of the multi-joint manipulator 46. Thereby, a workstation 23 detects the observation location of TV camera 34 in living body system of coordinates by the two-dimensional coordinate of CCD42, and the coordinate of the tip location of a rigid mirror 33. And the observation location of TV camera 34 is also further superimposed and displayed on the monitor 39 with which the three-dimension image data superimposed on the focal location 15 of an operation microscope 1 is displayed.

[0060] Then, since it superimposes on the three-dimension image data of the operating area 45 which detects the observation location of TV camera 34 and is displayed on the monitor 39 and made to display according to the gestalt of this operation The observation location of TV camera 34 can be superimposed and displayed on the three-dimension image data of the operating area 45 currently displayed on the monitor 39, without photoing the signal plate 24 attached in TV camera 34 like the gestalt of the 1st operation with a digitizer 26. Therefore, the degree of freedom of installation of a digitizer 26 can use increase and the limited operation space effectively.

[0061] In addition, the same effectiveness can be acquired even if it uses the endoscope which has a curve device instead of TV camera 34 like the gestalt of the 1st operation.

[0062] Moreover, drawing 8 thru/or drawing 10 show the gestalt of operation of the 3rd of this invention. The gestalt of this operation changes the operation microscope structure of a system of the gestalt (refer to drawing 1 thru/or drawing 5) of the 1st operation as follows.

[0063] That is, with the gestalt of this operation, as shown in drawing 8, the 2D pointer 54 is connected to the workstation 23. A trackball, a joy stick, etc. with which this 2D pointer 54 can detect the variation rate on a two-dimensional flat surface are suitable.

[0064] Moreover, in addition to the signal line for the connection between a workstation 23 and the scrolling control unit 35 to transmit the two-dimensional location of CCD42 built in TV camera 34, the signal line which transmits a scrolling command is newly prepared.

[0065] Moreover, drawing 9 shows the image displayed on a monitor 39. A superposition indication of the graphic cursor 55 which expresses the focal distance of an operation microscope 1 as the image for a point of the rigid mirror 33 computed by the display image of this monitor 39 by workstation 23 with the image of the operating area 45 reconstructed by the three dimension based on the way shear layer image of a patient's 32 head 32a further, and the graphic cursor 56 which shows the observation location of TV camera 34 which has a scrolling function is given, respectively.

[0066] Next, an operation of the gestalt of this implementation of the above-mentioned configuration is explained. At the time of the operation microscope system use of the gestalt of this operation, the assistant who received directions of the way person 44 in the condition that the image shown in a monitor 39 at drawing 9 is displayed operates the 2D pointer 54, observing the image of the monitor 39 with which a superposition indication of the above-mentioned information is given to the three-dimension image data of an operating area 45. At this time, a workstation 23 moves the location of a graphic cursor 56 based on the two-dimensional positional information detected with this 2D pointer 54.

[0067] And by turning on the switch of operation which is not illustrated, after moving a graphic cursor 56 even to a location to observe, scrolling actuation is performed by TV camera 34 so that the location specified with cursor 56 may

be picturized.

[0068] This processing is explained using the flow chart of drawing 10. First, at step S1, a workstation 23 moves a graphic cursor 56 based on the two-dimensional position signal inputted from the 2D pointer 54. Migration of this graphic cursor 56 is limited on the image pick-up flat surface computed from the three-dimension location and posture at rigid mirror 33 tip.

[0069] Furthermore, after graphic cursor 56 migration, if the condition that the scrolling command switch 38 is turned on at the following step S2 is detected, it will progress to the following step S3. At this step S3, the position coordinate in the living body system of coordinates of a graphic cursor 56 is changed into the command location for operating the CCD migration device 43 inside TV camera 34 using the three-dimension position coordinate at rigid mirror 33 tip, and the zoom scale factor of TV camera 34.

[0070] Then, by the following step S4, this computed command location is outputted to the scrolling control unit 35, and scrolling to the location specified by the graphic cursor 56 is performed.

[0071] Then, the following effectiveness is done so if it is in the thing of the above-mentioned configuration. That is, with the gestalt of this operation, by specifying a location observing by the graphic cursor 56 on a monitor 39, since scrolling of TV camera 34 can be performed, compared with actuation by the scrolling command switch 38, a desired visual field can be acquired by easier actuation.

[0072] In addition, this operation gestalt may be applied to the gestalt of the 2nd operation. Moreover, above, you may make it the configuration which prepares the half mirror which is not illustrated in a mirror body 2 so that the three-dimension image data generated by workstation 23 in the gestalt of all operations and the image picturized by TV camera 34 can be observed by the picture signal mixer which is not illustrated to the operating area 45 and coincidence which observe with an operation microscope 1.

[0073] Furthermore, as for this invention, it is needless to say that deformation implementation can be variously carried out in the range which is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation and does not deviate from the summary of this invention. Next, other characteristic technical matters of this application are written in addition as follows.

Account (additional remark term 1) The 1st detection means which detects the three-dimension location of the microscope to an operating area, The 2nd detection means which detects the three-dimension location to the operating area of an observation means to provide a scrolling function, The operation microscope system which possesses the operation part which calculates the three-dimension location to the operating area of said observation location based on the detection result of the 3rd detection means which detects the observation location to the location of said observation means, and the said 1st, 2nd, and 3rd detection means.

[0074] (An additional remark term 2) the TV camera which an observation means possesses a hard endoscope, an image pick-up means picturize the observation image of said endoscope, the variable-power optical system that performs variable power of said observation image, the image pick-up range migration means to which the image pick-up range of said image pick-up means moves, and the variable-power optical-system migration means to which said variable-power optical system moves in an additional remark term 1, and is connected free [said endoscope and attachment and detachment] -- since -- it becomes.

[0075] (Additional remark term 3) In the additional remark term 1, an observation means is an endoscope possessing the insertion section which has flexibility, the curve device in which said insertion section tip is incurvated, and the image pick-up means arranged at said tip of the insertion section.

[0076] (Additional remark term 4) The 1st detection means which detects the observation location of the microscope to an operating area, The 2nd detection means which detects the three-dimension location to the operating area of an observation means to provide a scrolling function, The 3rd detection means which detects the observation location to the location of said observation means, The operation part which calculates the three-dimension location to the operating area of said observation location, and generates the superposition image of the three-dimension location and the fault image of an operating area which were calculated based on the detection result of the said 1st, 2nd, and 3rd detection means, A display means to display said superposition image, and an input means to input the observation purpose location by said observation means, The operation microscope system possessing the observation means drive control means to which movement magnitude of the visual field of an observation means is carried out based on the signal from said input means so that said observation purpose location may be made observable.

[0077] (An additional remark term 5) the TV camera which an observation means possesses a hard endoscope, an image pick-up means picturize the observation image of said endoscope, the variable-power optical system that performs variable power of said observation image, the image pick-up range migration means to which the image pick-up range of said image pick-up means moves, and the variable-power optical-system migration means to which said variable-power optical system moves in an additional remark term 4, and is connected free [said endoscope and

attachment and detachment] -- since -- it becomes.

[0078] (Additional remark term 6) In the additional remark term 4, an observation means is an endoscope possessing the insertion section which has flexibility, the curve device in which said insertion section tip is incurvated, and the image pick-up means arranged at said tip of the insertion section.

[0079] (Additional remark term 7) In the additional remark terms 4-6, an input means is the touch panel attached to the image display side of said display means.

[0080] (The conventional technique of the additional remark terms 1-7) the operation planned creation before the operation there is also development of an imaging diagnostic technology in recent years in the micro surgery which conducts a detailed operation using an operation microscope, and using the fault image -- these image information is further used effectively also during an operation, and amelioration of an operation device is advanced aiming at the safer operation.

[0081] Locations used [especially] together by the observation location in an operation microscope or operation in the brain surgery field, such as an endoscope (rigid mirror) and a treatment implement, are detected, and aiming at integration with the fault image obtained before the operation is performed. These people are indicating the system which superimposes and displays the observation location of an operation microscope, and the location at the tip of a treatment implement on the three-dimension image data created based on the fault image obtained before the operation in Japanese Patent Application No. 10-319190.

[0082] On the other hand, these people are indicating endoscope equipment equipped with the scrolling function as they are indicating to JP 9-28663 A. Since this equipment can perform scrolling where the location of the image pick-up section (a rigid mirror and TV camera) is fixed, it does not do damage to a body tissue at the time of scrolling, and its safety is high. It is thought that it can demonstrate greatest effectiveness that the organization for treatment applies the system which combined an operation microscope and this equipment from such a point to very delicate brain surgery.

[0083] (Technical problem which the additional remark terms 1-3 tend to solve) When using combining an operation microscope and endoscope equipment equipped with the scrolling function, the tip location of an endoscope is detected, by superimposing and displaying on the above-mentioned three-dimension image data, the observation range of endoscope equipment and dissection of a patient are associated, and the information which can be held can be shown to a way person. However, the location at the tip of an endoscope is detected by the conventional location detection means. Since the visual-axis core of an endoscope is in agreement with the core of an image pick-up image when the usual image pick-up equipment which does not have a scrolling function is combined with the endoscope, it can be said that the endoscope tip location expresses the image pick-up image range mostly. However, when performing scrolling in the case of endoscope equipment equipped with the above-mentioned scrolling function, the core of an image pick-up image shifts from the optical-axis core of an endoscope. Therefore, when this endoscope equipment is used for the conventional system, the detected endoscope tip location does not express the observation location of an image pick-up image.

[0084] (The purpose of the additional remark terms 1-3) Operation microscope system distribution which combined the operation microscope which the observation location of an image pick-up image is detected, and can show a way person also where scrolling is performed, and the endoscope equipment which has a scrolling function.

[0085] (Technical problem which the additional remark terms 4-7 tend to solve) In the above-mentioned endoscope equipment, although an input means to perform scrolling has the actuation switch attached in the treatment implement, a foot switch or a voice recognition unit, etc., all input the direction of scrolling (four-directions slant). It is difficult to manage actuation of 1 action to perform scrolling to a field to observe using this input means, and it needs complicated actuation. When it is moreover hard to hold the orientation of the direction of four directions of image pick-up equipment, there is a possibility of getting confused, without the ability performing scrolling to the meant direction.

[0086] (The purpose of the additional remark terms 4-7) Operation microscope system distribution which combined the operation microscope and the endoscope equipment which has a scrolling function which can perform scrolling of an endoscope image with the field to observe directly by easy actuation.

[0087] (The effectiveness of additional remark terms 1-7) The operation microscope system which combined the operation microscope which the observation location of an image pick-up image is detected, and can show a way person also where scrolling is performed, and the endoscope equipment which has a scrolling function can offer by detecting the observation location of the endoscope equipment which has a scrolling function as a three-dimension location to an operating area according to this invention.

[0088] (Additional remark term 8) An image data-hold means to hold the three-dimension image data about an operating area, An observation means to observe the part of a request of said operating area, and a scrolling means to be formed in said observation means and to move the visual field of said observation means, Using the migration

information on the visual field of said observation means by location detection means to detect the three-dimension location of said observation means, and the three-dimension image data, said location detection means and said scrolling means of said operating area which said image data-hold means holds While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said observation means is observing The operating area observation system characterized by having superimposed on the three-dimension image data of said operating area, and having the operation part which carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by the result of an operation by said operation part.

[0089] (Additional remark term 9) An image pick-up means by which said observation means picturizes the endoscope which has the insertion section, and the observation image of analyte, The variable power optical system which performs variable power of said observation image, and the image pick-up range migration means to which the image pick-up range of said image pick-up means is moved, An operating area observation system given in the additional remark term 8 characterized by having the TV camera which has one [at least] means of the variable power optical-system migration means to which said variable power optical system is moved, and is connected with said endoscope free [attachment and detachment].

[0090] (Additional remark term 10) An image data-hold means to hold the three-dimension image data about an operating area, An observation means to observe the part of a request of said operating area, and a scrolling means to be formed in said observation means and to move the visual field of said observation means, Using the migration information on the visual field of said observation means by location detection means to detect the three-dimension location of said observation means, and the three-dimension image data, said location detection means and said scrolling means of said operating area which said image data-hold means holds While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said observation means is observing The operation part which carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which was overlapped on the three-dimension image data of said operating area, and was called for by the result of an operation by said operation part, A display means to display the display output of said operation part, and an input means to input the observation purpose location which said observation means observes to the image of said operating area displayed with said display means, The operating area observation system characterized by having the observation means drive control means which moves the visual field of said observation means to said observation purpose location based on the signal from said input means.

[0091] (Technical problem of the additional remark terms 8-10) Since the core of the image pick-up image of endoscope equipment of performing (1) scrolling shifts from the optical-axis core of an endoscope, the tip location of the detected endoscope does not express the observation location of an image pick-up image. (2) With the input means of the conventional scrolling, scrolling to the meant direction cannot be performed easily.

[0092] (Means of the additional remark terms 8-10) Internal CCD is moved with (1) endoscope fixed, and scrolling is performed. (2) By touching the part of the arbitration on the image displayed on the monitor which installed the touch panel, direct an observation part and perform scrolling.

[0093] (Additional remark term 11) An image data-hold means to hold the three-dimension image data about an operating area, The 1st observation means which observes said operating area, and the 1st detection means which is prepared in said 1st observation means and detects the three-dimension location of said 1st observation means, The 2nd observation means which observes the part of a request of said operating area, and a scrolling means to be formed in said 2nd observation means and to move the visual field of said 2nd observation means, A migration means to hold said 2nd observation means, to move and to fix to a desired location, The 2nd detection means which is prepared in said the 2nd observation means or said migration means, and detects the three-dimension location of said 2nd observation means, Using the migration information on the visual field of the three-dimension image data of said operating area which said image data-hold means holds, said 1st detection means, said 2nd detection means, and said 2nd observation means by said scrolling means While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said 2nd observation means is observing The operation microscope system characterized by having superimposed on the three-dimension image data of said operating area, and having the operation part which carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by the result of an operation by said operation part.

[0094] (Additional remark term 12) The endoscope with which said 2nd observation means has the insertion section, An image pick-up means to picturize the observation image of analyte, the variable power optical system which performs variable power of said observation image, And the TV camera which has one [at least] means of the image pick-up range migration means to which the image pick-up range of said image pick-up means is moved, and the variable power optical-system migration means to which said variable power optical system is moved, and is connected

with said endoscope free [attachment and detachment], An operation microscope system given in the additional remark term 11 characterized by preparation *****

[0095] (Additional remark term 13) An image data-hold means to hold the three-dimension image data about an operating area, The 1st observation means which observes said operating area, and the 1st detection means which is prepared in said 1st observation means and detects the three-dimension location of said 1st observation means, The 2nd observation means which observes the part of a request of said operating area, and a scrolling means to be formed in said 2nd observation means and to move the visual field of said 2nd observation means, A migration means to hold said 2nd observation means, to move and to fix to a desired location, The 2nd detection means which is prepared in said the 2nd observation means or said migration means, and detects the three-dimension location of said 2nd observation means, Using the migration information on the visual field of the three-dimension image data of said operating area which said image data-hold means holds, said 1st detection means, said 2nd detection means, and said 2nd observation means by said scrolling means While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said 2nd observation means is observing The operation part which carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which was overlapped on the three-dimension image data of said operating area, and was called for by the result of an operation by said operation part, A display means to display the display output of said operation part, and an input means to input the observation purpose location which said 2nd observation means observes to the image of said operating area displayed with said display means, The operation microscope system characterized by having the observation means drive control means which moves the visual field of said 2nd observation means to said observation purpose location based on the signal from said input means.

[0096] (Additional remark term 14) The storage section holding the three-dimension image data about an operating area, The endoscope which observes the part of a request of said operating area, and the TV camera connected with this endoscope free [attachment and detachment], The CCD migration device which is prepared in said TV camera and moves the visual field of said TV camera, Using the migration information on the visual field of said TV camera by the digitizer which detects the three-dimension location of said TV camera, the three-dimension image data of said operating area which said storage section holds and said digitizer, and said CCD migration device While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said TV camera is observing The operating area observation system characterized by providing the workstation which superimposes and carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by this result of an operation to the three-dimension image data of said operating area.

[0097] (Additional remark term 15) A means to detect the three-dimension location of said TV camera is an operating area observation system given in the additional remark term 14 characterized by being what detects the observation location of the TV camera in living body system of coordinates by detecting actuation of the multi-joint manipulator holding said TV camera.

[0098]

[Effect of the Invention] Since the observation location of the endoscope equipment which has a scrolling function was detected as a three-dimension location to an operating area according to invention of claim 1, even when the system which combined an operation microscope and endoscope equipment equipped with the scrolling function is used and scrolling is performed, the observation location of an image pick-up image can be detected correctly, and a way person can be shown.

[0099] According to invention of claim 2, an endoscope and the TV camera connected with this endoscope free [attachment and detachment] constitute an observation means. While the observation image of analyte observed by the endoscope is picturized with the image pick-up means of a TV camera and variable power optical system performs variable power of an observation image Since the image pick-up range of an image pick-up means is moved with an image pick-up range migration means or it was made to move variable power optical system with a variable power optical-system migration means Even when the system which combined an operation microscope and endoscope equipment equipped with the scrolling function is used and scrolling is performed, the observation location of an image pick-up image can be detected correctly, and a way person can be shown.

[0100] According to invention of claim 3, the display output from the operation part of claim 1 is displayed on a display means. After inputting the observation purpose location which an observation means observes with an input means to the image of the operating area displayed with this display means, Since drive control of the scrolling means is carried out and it was made to move the visual field of an observation means to the observation purpose location by the observation means drive control means based on the signal from this input means Even when the system which combined an operation microscope and endoscope equipment equipped with the scrolling function is used and scrolling is performed, the observation location of an image pick-up image can be detected correctly, and a way person can be

shown.

[Translation done.]

*NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image data-hold means to hold the three-dimension image data about an operating area, and an observation means to observe the part of a request of said operating area, A scrolling means to be formed in said observation means and to move the visual field of said observation means, Using the migration information on the visual field of said observation means by location detection means to detect the three-dimension location of said observation means, and the three-dimension image data, said location detection means and said scrolling means of said operating area which said image data-hold means holds While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said observation means is observing The operating area observation system characterized by providing the operation part which superimposes and carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by this result of an operation to the three-dimension image data of said operating area.

[Claim 2] Said observation means possesses the endoscope which has the insertion section inserted into a lumen, and the TV camera connected with this endoscope free [attachment and detachment]. Said TV camera An image pick-up means to picturize the observation image of analyte observed by said endoscope, The operating area observation system according to claim 1 characterized by providing either of the variable power optical-system migration means to which the variable power optical system which performs variable power of said observation image, and the image pick-up range migration means to which the image pick-up range of said image pick-up means is moved at least or said variable power optical system is moved.

[Claim 3] An image data-hold means to hold the three-dimension image data about an operating area, and an observation means to observe the part of a request of said operating area, A scrolling means to be formed in said observation means and to move the visual field of said observation means, Using the migration information on the visual field of said observation means by location detection means to detect the three-dimension location of said observation means, and the three-dimension image data, said location detection means and said scrolling means of said operating area which said image data-hold means holds While calculating the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area which said observation means is observing The operation part which superimposes and carries out the display output of the three-dimension location to said operating area of the part of a request of said operating area called for by this result of an operation to the three-dimension image data of said operating area, A display means to display the display output from this operation part, and an input means to input the observation purpose location which said observation means observes to the image of said operating area displayed with this display means, The operating area observation system characterized by providing the observation means drive control means which drive control of said scrolling means is carried out [control means] based on the signal from this input means, and moves the visual field of said observation means to said observation purpose location.

[Translation done.]